مجدداً فهرست شد
ملیمین معانی

میکرو فیلم تهیه شد
باز بین شد
۱۳۵۳
آستان قدس

کتابخانه آستان قدس

اسم کتاب شرح شمسیة الحساب عربی
مصنف شارح ملا عبدالعلی بیرجندی
مؤلف
خطی نستعلیق ۲۲ سطری
چاپی
سال چاپ یا تحریر ۱۱۰۶ عدد اوراق ۱۲۴
جزء کتب ریاضی شماره ~~۱۳۱~~ ۲۷۰
شماره عمومی ۵۳۶۰ شماره قبض
واقف عضدالملک تاریخ وقف ـ
طول ۱۸/۵ عرض ۱۲/۷ سنتیمتر گنجه

سال ۱۳۴۸ خورشیدی
بازبینی شد

اکبر حلوطیان
۳/۹

شناسنامه آسیب شناسی

عنوان	شرح شمسیه		
درجه نفاست	متوسط درجه ۲	خطی ● چاپ سنگی ○	
تعداد اوراق	۱۲۴	اندازه	۱۲×۱۸
قطع	رقعی	شماره اموالی	۵۳۶۰
درصد تخریب اوراق	۱۰ ○ ۲۰ ○ ۵۰ ○ ۸۰ ○	از هم پاشیدگی عطف	دارد ○ ندارد ✓
نیاز به جعبه	دارد ○ ندارد ✓	نوع آفت ○	شیمیایی ○ زیستی ○ فیزیکی ○
نیاز به جلد سازی	دارد ○ ندارد ✓	نیاز به مرمت جلد	دارد ○ ندارد ✓
نیاز به مرمت اوراق	دارد ○ ندارد ✓	نیاز به دوخت عطف	دارد ○ ندارد ✓
نیاز به لکه گیری	دارد ○ ندارد ✓	نیاز به گردگیری	دارد ○ ندارد ✓
نیاز به آفت زدایی	دارد ○ ندارد ✓	نیاز به اسیدزدایی	دارد ○ ندارد ✓

(نسخه شناسی / آسیب شناسی و اقدامات مرمتی)

بررسی کنندگان: ۱. امینی ۲. وفادار ۳.
تاریخ بررسی: ۸۹/۱۰/۱۳
اقدامات انجام شده:
تاریخ اقدام:

طول ۱۸/۵ عرض ۱۲/۱ سانتیمتر

سال ۱۳۴۸ خورشیدی
بازبینی شد

کتابخانه آستان قدس

ويوضح غاية الايضاح ساير مجملاتها ومعضلاتها ويكشف بالبراهين الهندسية والدلايل
الحسابية مبهماتها ويبيّن حق التبيين مواضع مساهلاتها وزلاتها فشرعت فيما اردت
بحمد الله ومنه كما هو المرام وارجو ان يصير مقبولا لاذكياء الانام والفضلاء الكرام و
المامول من الاهدفاء والخلان من فضلاء الزمان ان يصلحوا ما يعثروا عليه من الزلات والخطايا
ومن الله تعالى العون والتوفيق وبيده ازمة العصمة والتحقيق وها انا اشرع في المقصود متوكلا
على الملك المعبود فاقول قال المصنف نوّر الله رمسه وزاد في حظاير القدس انسه بسم الله الرحمن
الرحيم الحمد لله الفرد بلا ندّ ابتداء بالتسمية والتحميد امتثالا لما ورد في الحديثين المشهورين
وكان الامتثال حاصلا باحدهما اذ كل منهما على الوجه المذكور يستلزم الآخر اما الثاني فظاهر
واما الاول فلان الحمد وصف بالجميل على قصد التعظيم ولا شك في حصوله بالاول الا انه جمع بينهما
موافقة لكلام الله تعالى وتحرزا عن الترجيح بلا مرجح والاسم المراد به اللفظ والتيمن به تعظيم
للمسمى او المسمى والمجاز الاسم ودفع لتوهم اليمين والله علم غالبي او وصفي للذات الموصوف
بجميع صفات الكمال والرحمن الرحيم صفتان مشبهتان من الرحمة بعد نقلها الى اللازم وفي
الرحمن مبالغة اكثر ولهذا فسّر بتام الرحمة عميم الاحسان وقدّم لاختصاصه به تعالى وقد قيل انه
علم الغيبة فعلى هذا يكون بدلا او عطف بيان والاختلاف في صرفه ام مستدرك اذ هو لا يستعمل في
سعة الكلام الا منادى مبنيا او معرّفا باللام او مضافا والظاهر في الجار يتعلق بمحذوف تعظيما لاسم
الله تعالى او افادة للاختصاص والفرد اما بمعنى الواحد المتعالي عن التجزية والانقسام او بمعنى الاحد
اي المتعالي عن ان يكون له مثل فيتطرق الى ذاته التعدد ويؤيد الثاني قوله بلا ندّ فان الندّ هو
المثل والنظير وكلمة لا زايدة بمعنى انها معترضة بين متطالبين لا بمعنى انها لا يخل المعنى
باسقاطها ولهذا لم يمنع حرف الجر عن العمل وقيل انها ركبت مع الاسم وصارتا بمنزلة
كلمة واحدة وعن الكوفيين انها في امثال هذا الموضع اسم بمعنى غير معطوف على ما بعده
فلا اشكال والجار والمجرور حال لا صفة لامتناع تقدير المتعلق معرفة المنزّه عن الزوج
والصديق منزّه الله عن السوء اي بعّده عنه وقدّسه وقيل معناه وصفه بالنزاهة اي البعد

باز بینی شد
۱۳۵۳

۱۳۳

بازبینی شد

عما لا يليق به والزوج قيل كل شيء له قرين من نظير او نقيض وهو اسم للفرد وقيل كل اثنين
زوج وقيل الواحد اذا كان وحده فهو فرد واذا كان معه غيره من جنسه فكل منهما زوج
وهما زوجان وفي الصحاح يق لا ضد له ولا ضديد له اي لا نظير ولا كفو له لا مركب فيتحلل
ولا اول له فيتخيل التركيب في الشيء يقتضي امكان انفكاك اجزائه بعضها عن بعض وهو
المراد بالانحلال لان التركيب يستلزم الاحتياج الى الاجزاء وهو آية الحدوث والامكان ومعنى
قوله لا اول له انه قديم لا يسبقه شيء بوجه لا بالذات ولا بالغير واذا كان كذلك فلا يحتاج الى
علة موجدة له والافلاك على زعم الحكماء وان كانت قديمة لكن قدمها ليس ذاتيا فهي محتاجة الى
العلة كالحوادث فقوله فيتحلل وقوله فيتخيل منصوبان لوقوعهما بعد الفاء السببية الواقعة
بعد حرف النفي وفي العبارة مناقشة لان كلمة لا الاولى داخلة على المفرد الذي هو
من الصفات وقد تقرر في النحو انه يجب تكرير لا الداخلة على المفرد الواقع خبرا او صفة
او حالا ذكره صاحب المغني ولا الثانية داخلة على الجملة قطعا اذ هي لنفي الجنس ويمكن ان
يتمحل ويق ان قوله لا اول له بمعنى لا حادث فكانه قال هو لا مركب ولا حادث او يق
ان لا الاولى ايضا لنفي الجنس والاسم محذوف اي لا هو مركب وقد تقرر انه اذا تكرر لا التي
لنفي الجنس يجوز اعمالهما والغاؤهما واعمال احدهما والغاء الآخر المنطق بوجوب وجوده
فائز بالسعادة العظمى والذاهل عن بينات آياته اصم واعمى الوجود وجوب عبارة عن عدم امكان
انفكاكه عن المتصف به والسعادة خلاف الشقاوة فان اريد به السعادة الاخروية فهو
الظ فالمراد بالنطق العقلي اي العلم والمعنى الذي جعل عالما بوجوب الوجود ومعتقدا له فائز بتلك
السعادة وان اريد به السعادة الدنيوية فالمراد النطق الظاهري اي الذي جعل ناطقا به في
قائلا بوجوب الوجود فائز بالسعادة العظمى الدنيوية حيث عصم ماله ودمه والذاهل والزاهو
وتشبيه العناية بالفرس في الايصال الى المقصد استعارة بالكناية واثبات العنان لها
استعارة تخييلية وذكر الثنى ترشيح والمراد بالدارين الدنيا والآخرة واما كونه الحساب
لصلاح الدنيا فقط واما كونه لصلاح الآخرة فلانه يحتاج اليه في قسمة التركات وغيرها من

المسائل

المسائل الفقهية ويحتمل ان يكون مراده ان الاستعمال الدنيا فقط واما كونه متبين المسائل الطويلة
الذيل التي ليس لها فائدة يعتد بها بتضييع العمر فيها والاشتغال بالعبادات مكانها
كان اصلح للآخرة قال افلاطون ان الصناعة ليست في العدد القليل ولا في العدد الكثير
وانما هي في العدد الوسط معناه ان قوانين الصناعة لا ينبغي ان تكون في غاية القلة فتنقص
عن الحاجة ولا في غاية الكثرة فيفوت هذا الضبط الصناعة في اللغة حرفة الصانع وهو الذي
يعمل بيده وفي العرف يطلق على معلومات علم حصلت بالتمرن على العمل كالخياطة ومعلومات
علم حصلت بالنظر والاستدلال تخص باسم العلم وقد يق الصناعة لما يتدرب صاحبه ويتمكن
او لما يكون المقصود الاصلي منه العمل وقد يفسر بانها ملكة نفسانية يقتدر بها الانسان
على استعمال موضوعات ما نحو غرض من الاغراض صادرا عن البصيرة بحسب ما يمكن في البصيرة
والاشبه ان المراد بالقليل ما دون العشرة وبالكثير ما فوق المائة وبالوسط ما بينهما والقوانين
جمع قانون وهو في الاصل لفظ رومي ومعناه المسطرة وفي الاصطلاح هو والى عدة تترادفان
وما ذكره المصنف في تفسير كلام افلاطون فلا يخلو عن خفاء لان العلم عبارة عن جميع المسائل كما لا يخفى
ويخطر بالبال ان الصناعة مفسرة بالملكة والملكة لا تحصل الا بتكرر الملاحظة وتكرر العمل
فان كانت الصناعة مما اعتبر فيها العمل فمعنى كلام افلاطون ان الملكة المسماة بالصناعة
لا تحصل بمرات قليلة ولا يشترط في حصولها مرات كثيرة بل هذه الملكة تحصل في الاغلب
بمرات عددها وسط وهذا الوجه انسب والصق بكلام افلاطون وكانت العوايق
يمنعني عن المقصود والعلايق يردعني عن النمط المسرود العوق المنع عن الشيء والعايقة
منه وجمعها العوايق والمراد الحادثات التي تمنعه عن الاشتغال بمطلب والعلاقة بالكسر علاقة
السيف والسوط ونحوهما وبالفتح تعلق القلب بامر من الامور فالعلايق جمع العلاقة
بالفتح والمراد تعلقات الخواطر بالاشياء والردع المنع قال المطرزي ما عندي متاع من
هذا النمط اي من هذا النوع والسرد جودة النظم وهو في الاصل نسج الدرع شبه تاليف
الكلمات وضم بعضها الى بعض والمعنى ان العلايق يمنعني عن ان اكتب رسالة على الوجه

الذي سردنا الكلام في وضعه وهي لن يكون مشتملة على فوائد الحساب ومبنية على مهمات
القواعد على ان يسّر الله تعالى في بعض الاسفار اخلاس فرصة لذلك فتممتها كما قصدتها
الجار والمجرور متعلق بمعنى وردي على والتيسير التسهيل والاخلاس اخذ الشيء بسرعة والفرصة
بضم الفاء في الاصل النوبة والمراد ههنا طائفة من الزمان التي هي نوبة الاشتغال
بتصنيف هذا المختصر وكلمة ذلك اشارة الى قوله ان اكتب وهو حسب من توكل عليه و
سعيد من فوض الامر اليه حسب اسم فاعل اعني المحسب من الاحساب اي ان الله تعالى كافي
من توكل عليه والتوكل الاعتماد على الغير والتفويض في الاصل التسليم وترك المنازعة
ثم نقل الى وكول الامر الى الغير بحيث لا يتصرف بنفسه فيه اصلاً وسميتها بالرسالة الشمسية
على سبيل التفاؤل ليصير في الاشتهار كالشمس وقيل لنسبتها الى المسمى بالشمس كما عادة المصنفين
في جعل مصنفهم باسم احد من السلاطين والاكابر ورتبتها على مقدمة وفنين ترتيب
الشيء وضع اجزائه في مراتبها وكلمة على متعلقة بمحذوف والمعنى وضعت اجزاء تلك
الرسالة في مواضع يليق بها حال كون تلك الرسالة مشتملة على مقدمة وفنين و
المقدمة في اللغة اسم فاعل من قدم بمعنى تقدم ويجيء معناها المصطلح عليه والمقدمة
في تعريف الحساب وما يتعلق به والفن الاول فيما يتعلق باصول الحساب والفن الثاني
فيما يتعلق بفروعه اما المقدمة ففيها فصلان الفصل الاول في تعريف الحساب
وبيان موضوعه وتعريف العدد واقسامه المقدمة ما يتوقف عليه الشروع في المسائل
في الجملة اما مطلق وهو تعريف العلم ومعرفة الغاية واما مفيد لزيادة البصيرة وهو
بيان موضوعية الموضوع وغير ذلك من الاشياء التي تفيد زيادة بصيرة للشارع
ويسمى طائفة من الكلام المشتمل عليها مقدمة تجوزا وبعضهم يسمي الاول مقدمة العلم
والثاني مقدمة الكتاب والمصنف اورد هنا تعريف العلم وبيان موضوعية الموضوع
وتعريف العدد واقسامه وطريق وضع صور الاعداد ولم يذكر الغاية لما اشار اليها
في ديباجة الكتاب واورد الاشياء المذكورة في فصلين لانها على نوعين

احدهما

احدهما ما هو من مقدمات الحساب العلمي الموسوم بالحساب بالتخت والتراب فاورد
كلاً منهما في فصل على حدة واعلم ان بيان الموضوع هو ان يبين ان موضوعه اي
شيء هو وبمجرد ان موضوعه العدد لانه يبحث فيه عن عوارضه لا يحصل تعريف العدد
فقوله وبيان موضوعه ليس مغنيا عن قوله وتعريف العدد على ما توهم الحساب علم يعرف
به طريق استخراج المجهولات العددية لا نه يرد على ظاهره انه لا يعلم بهذا العلم
مجهول عددي الا ان يراد التمكن من العلم فان من عرف طريق استخراج المجهولات العددية
تمكن من معرفة تلك المجهولات والمراد بالعلم الاصول والقواعد بقرينة قوله يعرف به
ومن عرف بانه علم بقوانين استخراج المجهولات العددية اراد بالعلم التصديق و
اسماء العلوم المدونة كما تطلق على المعنى الاول تطلق على المعنى الثاني ولفظ الطرق بصيغة
الجمع على ما هو في كثير من النسخ اما بالنظر الى كثرة انواع المجهولات فان بعضها يعلم بالضرب
وبعضها بالقسمة وغير ذلك واما بالنظر الى القواعد المختلفة فان الضرب مثلا له طرق مختلفة و
كذلك غيره على ما هو مذكور في المطولات والمراد بالمجهولات العددية الاعداد المجهولة وبالمعلومات
المخصوصة الاعداد المعلومة مثلا في القسمة المقسوم عدد معلوم والمقسوم عليه كذلك ومنهما يعلم الخارج
من القسمة الذي هو عدد مجهول ويحتمل ان يراد بالمجهولات العددية مجهولات لها نسبة الى العدد اي
عوارض مجهولة للعدد فان في المثال المذكور العدد الذي هو خارج القسمة ليس بمجهول وانما المجهول
وصف كونه خارج القسمة وعلى هذا يكون محصل التعريف انه علم يعرف به طريق استعلام الخواص
والاعراض المجهولة للاعداد عن خواصها المعلومة وقد صرح بذلك بعض المحققين ويؤيده
انه قال مجهولات عددية اي مجهولات لها نسبة الى العدد ولم يقل اعداد مجهولة واللفظ
من قوله من معلومات مخصوصة احتراز عما اذا استخرج المجهول العددي بغير علم الحساب كما اذا
استخرج عدد الدراهم المسروقة من قواعد علم الرمل ولو قال من معلومات بوجه مخصوص لكان
اصرح في المراد المذكور ولكن ربما يناقش فيه بانه ان اريد بالوجه المخصوص الوجه المعين المعتبر
في علم الحساب فهو لا يخلو عن شبهة دور ويمكن ان يراد بالمعلومات المعلومات العددية بقرينة المقابلة

مجهولات عددية من معلومات مخصوصة اي على التعيين وهو علم المشهور به

فلا يتوجه ما ذكرنا ثم ان الحساب نوعان عملي وينقسم الى صنفين هو الذي يتعلم فيه الضرب والقسمة وغيرهما بلا استعمال الجوارح كالقواعد المذكورة في الكتب الهندسية وثانيهما غيره هو الذي يحتاج فيه الى استعمال الجوارح كالقواعد المذكورة في هذا الكتاب ويسمى علم الحساب بالتخت والتراب وتسميته بالعملي على سبيل الحقيقة وتسمية القسم الاول به كذلك على التشبيه والتعريف المذكور في هذا الكتاب يشمل لهذين القسمين ونظري وهو علم يبحث فيه عن ثبوت الاعراض الذاتية للعدد او سلبها عنه وهو المسمى بالارثماطيقي ويشتمل عليه المقالات الثلث السابعة والثامنة والتاسعة من كتاب الاصول وقد ذكر اقليدس في تلك المقالات طريق استخراج اكثر عدد يعد اعدادا مشتركة واستخراج اقل الاعداد المتوالية على نسبة مفروضة و غير ذلك من المسائل الحسابية العملية لانه يتوقف بيان بعض الاشكال عليها فهي مبادي حسابية عملية لعلم الحساب النظري ولا ضير في ذلك مع ان مسائل الحساب العملي مما تبين بالمقدمات التي برهن عليها في الحساب النظري وذلك كما ان اكثر مبادي الطبيعيات تبين في العلم الالهي ومع ذلك امتناع الجزء الذي لا يتجزى من مسائل الطبيعي ومن مبادي اثبات الهيولى الذي هو من مسائل الالهي نعم يشترط في المسئلة التي جعلت من احد العلمين مبدا العلم الاخر ان لا يكون مما يتوقف على ذلك العلم بحيث يلزم الدور ولكن كان المناسب على ما ذكرنا ان يجعل اقليدس تلك المسائل من الاصول الموضوعة كما جعل امثال تلك المسائل في المقادير من الاصول الموضوعة والتحقيق ان المتوقف عليه في الاشكال المذكورة هو امكان وجود اكثر عدد يعد اعدادا مشتركة وامكان وجود اقل عدد متوالية على نسبة مفروضة والبرهان يتم بفرض وجودهما وما هو من مسائل الحساب العملي هو طريق استخراجهما بالفعل لكنه ذكر طريق استخراجهما زيادة الفائدة لا لانه مما يتوقف عليه بيان الاشكال الآتية وهذا كما انه بين في المقالة الاولى طريق تنصيف الزاوية والخط واخراج العمود بالفعل تتميما للفائدة والا ففي الاشكال الآتية بعدها يكفي فرض تنصيف الزاوية والخط وفرض الخط عمودا كما لا يخفى فموضوعه العدد يعني انه اذا كان علم الحساب هو العلم بقواعد استعلام المجهولات العددية ومعناه كما ذكرنا طريق استعلام الخواص المجهولة للاعداد عن خواصها المعلومة يلزم ان يكون موضوعها العدد فان موضوع كل علم ما يبحث في ذلك العلم عن عوارضه الذاتية وتلك الخواص المذكورة من الاعراض الذاتية وظاهر كلام المصنف ان العدد مطلقا غير مقيد بشيء موضوع علم الحساب

الارثماطيقي لفظ يوناني او سرياني معناه علم يبحث فيه عن خواص الاعداد ١٢

وهذا هو المشهور بين اهل هذا العلم والتحقيق ان موضوعه العدد المعلوم ببعض عوارضه من حيث انه كيف يمكن التادي منه الى بعض عوارضه المجهولة واما العدد المطلق فانما هو موضوع علم الحساب النظري المسمى بالارثماطيقي وقد صرح بذلك بعض الافاضل المحققين وهو كمية تطلق على الواحد وعلى ما يتالف منه لا بد في معرفة العدد من تعريف العرض فنقول العرض هو الموجود الممكن الحال في محل ليس سببا لوجوده فاحترز بالممكن عن الواجب وبالحال عن الهيولى وبالقيد الاخير عن الصورة والمشهور ان اصنافه تسعة ومن جملة اصنافه الكم وهو العرض الذي يقبل لذاته القسمة اي يمكن ان يفرض فيه اجزاء فان كانت بحيث يتلاقى كل جزئين منه على حد مشترك بينهما بحيث تكون نسبته اليهما نسبة واحدة كالخط والسطح والجسم التعليمي والزمان فهو الكم المتصل والا فهو المنفصل ويختص بالعدد ولا يلزم من هذا التقسيم ان يكون العدد منحصرا في الكم المنفصل حتى لا يكون الواحد عددا لان القسم قد يكون اعم من المقسم ولذلك لم يقل العدد كم بل قال كمية اي ماله نسبة الى الكم فنسبة الواحد الى الكم نسبة الجزء الى الكل ونسبته ونسبة باقي الاعداد اليه نسبة الجزئي الى الكلي ويمكن ان يراد بالكمية ههنا ما يقع في جواب كم لا المعنى المصطلح عليه فلا اشكال ولو قال موضوعه العدد وهو الواحد وما يتالف منه لكان اخصر واظهر وكانه اشار بذلك الى ان اطلاق العدد على الواحد ليس امرا محققا عند الجميع وفي قوله على ما يتالف منه اشعار بان غير الواحد من الاعداد مركبة من وحدات هي اجزاء مادية له وقد عرض لها اجزاء صورية اعني الهيئة التاليفية وقد ذهب الى ذلك جماعة والمحققون على ان العدد الذي هو غير الواحد هو عين المجموع وحداته وهذا المجموع المخصوص منشا الخواص واللوازم العددية ولا حاجة الى اعتبار هيئة عارضة للوحدات بعد اجتماعها وعلى هذا كان الاصوب ان يقول وعلى ما يجتمع منه ثم الواحد وما يتالف منه يقتضي الظاهر ان يقول ثم العدد اذ هو اخصر وانما عدل الى ذلك لاحتمال ان يكون العدد مشتركا لفظيا بين الواحد وما يتالف منه او لانه اراد التصريح بان كلا من قسمي العدد يقع مضافا فان كان مطلق اي لا يكون مضافا الى جملة اكثر منه اي لا يكون منسوبا الى عدد اكثر منه والنسبة هي قياس كمية احد العددين الى كمية الآخر والمراد بالجملة ما فوق الواحد ليتناول الاثنين ولو قال الى عدد اكثر

کتابخانه آستان قدس

~~منه والنسبة هي ما يكون كمية احد العددين على كمية الآخر والمراد بجملة ما فوق الواحد ليتناول الاثنين~~
ولو قال في عدد اكثر منه لكان اظهر والضمير في قوله منه راجع الى كل من الواحد وما يتألف منه كالواحد
والاثنين والثلثة والعشرة وامثالها عطف على مدخول الكاف وهو غير محتاج اليه اذ الكاف
يغنيه ذلك يسمى صحيحاً لما سيجيء ولو كان اي الواحد وما يتألف منه مضافاً الى اكثر منه بفرض واحداً
وانما قيد بكونه اكثر منه لان المنسوب لو كان اكثر من المنسوب اليه يسمى النسبة نسبة الاعظم
ومن جملتها النسبة المستعملة في علم الموسيقى وهي ليست بمقصودة في علم الحساب اذ المستعملة
فيه هي نسبة الاصغر واما نسبة المثل في الاعداد المجردة فغير معقولة اذ النسبة تقتضي التغاير
ولا تغاير بين الخمسة والخمسة مثلاً الا باعتبار موضوعيهما والمراد بكونه اكثر ان يكون اكثر بحسب الواقع
لا بحسب النظر فلا يرد عليه ثلاثة ارباع في جزء من احد عشر على ما توهم كالواحد في الاثنين المفروضين
واحداً وكالاثنين في الخمسة المفروضة واحداً فان الواحد في الصورة الاولى يكون نصفاً والاثنين
في الصورة الثانية يكونان خمسين يسمى كسراً والمتبادر من كلامه ان العدد منحصر في القسمين وانه
بشرط ان يكون كل من المنسوب والمنسوب اليه عدداً صحيحاً وكلاهما خلاف الواقع اما الاول فلانه
قد يكون عدد مركب من الصحيح والكسر الا انه سيعترف ويقول انه في الحقيقة عددان لا عدد واحد
وهو خلاف الظاهر لانه قد يكون لهذا العدد المركب احكام مخصوصة لا يكون لشيء من جزئيه كما
سيجيء واما الثاني فلانه يمكن ان يكون المنسوب عدداً ذا كسر كما يقال في واحد وجزء من احد عشر
اذا نسب الى ستة انه سدس وسدس جزء من احد عشر وكذا يمكن ان يكون المنسوب اليه عدداً ذا
كسر كما يقال في اثنين اذا نسب الى احد عشر ونصف انه اجزاء من ثلثة وعشرين ولعله انما لم يعتبره اربعة
لقلته ولكون استعمال الكسر على هذا الوجه غير متعارف ثم ان المضاف الى جزء اكثر منه اعم من
ان يكون بلا واسطة كالمثالين المذكورين في المتن ويسمى نسبة بسيطة او بواسطة واحدة
كما تقول الواحد نصف عشر العشرين والواسطة هي الاثنان او اكثر كما يقول الواحد نصف
سبع تسع مائة وستة وعشرين فالواسطة الاولى اثنان والثانية اربعة عشر
واعلم ان الكسور عند جمع من الرياضيين ليست من العدد فعرفوا العدد بانه الواحد وجماعة

الآحاد

وضعوا لها العلامات واراد وان يدلوا بتلك العلامات على الاعداد المركبة ايضا بحسب التسع
رعاية المراتب فلا بد من علامة عاشرة لا تدل على كمية فى نفسها اصلا ليسد بها محل
المراتب الخالية من العدد ويحفظ بذلك اوضاع البواقى ومواضعها فوضعوا لذلك صورة
صغيرة وسموها صفرا ولعله فى الاصل صورة راس الصاد ثم صورة نقطة الصفر والصفر
فى اللغة الخالى يقال بيت صفر من المتاع اى خال ويحتمل ان يكون صورته ها الى نيث التى هى
فى لفظ المرتبة ومعنى ان هذه الصورة انما هى ليدل على المرتبة فقط ولا يدل على عدد
اصلا وعلى هذا فيكون جميع الاعداد اى جميع الاعداد المفردة سوى الاعداد التى فى مرتبة الآحاد
وانما يدل عليها ما عدا الارقام التسعة فيمكن ان لا يقع فى المرتبة المتقدمة عليها عدد وكذا فى
المرتبتين المتقدمتين او اكثر فينبغى ان يوضع قبلها صفر او صفرات او اكثر على حسب
مقتضى المرتبة **الفن الاول** فيما يتعلق باصول الحساب وهى ستة اراد باصول
الحساب التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق والضرب والقسمة فما يتعلق منها بالصحاح اورده
فى باب وما يتعلق منها بالكسور اورده فى باب آخر وانما سماها اصولا لان الاعمال الحسابية
غيرها الا وهى مفتقرة الى واحد منها وهذه الاصول بعضها يحتاج الى البعض الآخر فالضرب
يحتاج الى الجمع والقسمة تحتاج الى التفريق كما سيجى واما التضعيف والتنصيف فبالحقيقة
من اقسام الجمع والتفريق ولم يذكر الجذر فى الاصول مع ان الكعب غيره يحتاج اليه لان الاحتياج
الى الكعب وما يشبهه قليل جدا وكان الاولى ان يذكره فى الاصول لانه يحتاج اليه فى المساحة و
الاعمال النجومية والرصدية كثيرا الباب الاول فى حساب الصحاح وفيه ستة
فصول الفصل الاول فى التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق اورد الاربعة فى
فصل واحد لان طرق اعمالها متقاربة التضعيف هو ان يزاد على عدد مثله التضعيف
ماخوذ من الضعف وهو المثل ومعنى تضعيف عدد زيادة مثله عليه وقد يستعمل بمعنى
زيادة امثاله عليه كما يقال فى الضرب تضعيف احد العددين بعدة آحاد الآخر وقد اشرنا
فيما تقدم ان المثلية فى العدد لا يتصور الا باعتبار المعروض فلهذا قيل ان تضعيف

العدد زيادته على نفسه والتضعيف ان ينقص منه نصفه اى تضعيف العدد ان ينقص نصف
العدد منه وظاهره يوهم انه ينبغى ان يحصل نصفه ثم ينقص ذلك منه وليس كذلك فانه اذا
حصل نقصه بنصفه فقد تم العمل والاوضح ما قال بعضهم ان التنصيف تحصيل نصف العدد و
قال بعضهم التضعيف حذف نصف وهو راجع الى ما ذكره المصنف ولا بأس بان يراد النصف
بالمعنى اللغوى فى تعبير التضعيف بالمعنى المصطلح عليه ولو قيل التضعيف تجزية العدد
بجزئين متساويين لسلم من ذلك ولا يخفى ان التضعيف لا يجرى فى الاعداد الحقيقية الفردة
ولا ضير فى ذلك والجمع زيادة عدد اقل او اكثر على عدد ... وانما اعتبر الاقل والاكثر
فى تعريف الجمع ليخرج منه التضعيف فانه ايضا زيادة عدد على عدد لكنهما متساويان
كما ذكر وانما اخرجه عن تعريف الجمع لان عمل التضعيف يخالف عمل الجمع نوع مخالفة حيث
لا يحتاج فيه الى اثبات سطرين من العدد بخلاف الجمع واعلم ان المراد ان مجموع احد العددين
ينبغى ان يكون اقل من مجموع العدد الآخر او اكثر منه والا فقد يكون بعض مفردات احدهما
مساويا لبعض مفردات الآخر كالف ومائة وخمسة وعشرين اذا اريد ان يجمع مع
مائتين وخمسة وثلثين والتفريق ان ينقص من عدد مفروض ما ليس بازيد منه ولو قال
ان ينقص من عدد مفروض ما هو اقل منه لكان انسب اذ من المعلوم انه لا يمكن ان ينقص
الاكثر من الاقل ولعله اراد ان يشمل التعريف ما اذا القى احد العددين المتساويين من
الآخر وانت خبير بان المتبادر من لفظ النقصان ان يبقى شئ من المنقوص منه
بعد التفريق مع انه فى تساوى العددين كلاما وكان عليه ان يقول ما ليس بازيد منه
ولا نصفا له ليخرج التضعيف وكانه اعتمد على انه من المعلوم انه لا بد فى التفريق ان يكون
المنقوص والمنقوص منه كلاهما معلومين كما ان فى الجمع المزيد والمزيد عليه معلومان وفى
التضعيف المنقوص غير معلوم اذ لو كان معلوما لما احتيج الى عمل كما لا يخفى واعلم ان ظاهر
كلام المصنف ربما يوهم ان الجمع انما يكون بين عددين وكذلك التفريق لكنه ربما يحتاج
الى الجمع بين ثلثة اعداد او اكثر كما سيجئ فى عمل الشبكة وقد يحتاج ايضا الى تفريق

هو تكريره مرة واحدة ثم جمعهما والاظهر ان
يقال تضعيف العدد ... ...

قوله ما ليس بازيد منه سواء كان نصفا له ام لا فان التضعيف
هو نقصان النصف ما لم يكن موضوعا مع العدد على التحت فان
كان فهو التفريق ولا حاجة الى البدء بالبيان لان العدد
المساوى لو كان مع مثله موضوعا على التحت فهو بالجمع
انسب منه بالتضعيف ويبدأ بالبيان هنا والحوالة الى الان
قوله ما ليس بازيد منه ليس للتقييد بل بيان للواقع
التفريق الذى يحتاج اليه اهل التنجيم قد يحتاج فيه
الى زيادة الدور على المفروق عنه ليس بازيد ... مع
... الكوسج

عددين او اكثر من عدد ولم يتعرض المصنف لذلك لا فى التعريف ولا فى بيان العمل
وهذه المسائل فى الصحاح لا تفتقر الى زيادة تأمل وعمل ما لم يكثر ذكر بعضهم ان العلم بكيفية
الجمع والتفريق من المبادى البينة لحساب لا من المسائل فان الصبيان فى مبادى
تميزهم لا يعسر عليهم جمع عدد الى آخر ولا تفريق عدد من آخر وكثيرا ما يجوزون من
ضرب اقل عدد فى آخر ولذلك لم يبينه اقليدس فى كتابه بل بنى على التفريق اول
الاشكال من المقالة السابعة فى العدد واقول ان العدد ان كان قليلا او مفردا كان
طريق جمعه مع عدد وتفريقه عنه بينا واما اذا كان مركبا كثير المراتب فلا ولو سلم فلا يلزم
من كونه بينا ان لا يكون من المسائل فان مسائل العلوم قد يكون بديهية ومع ذلك يورد فى
الكتب اما لازالة خفاء فيها او لابتناء المسائل الاخر عليها واما ان اقليدس بنى الشكل
الاول من المقالة السابعة فى العدد على التفريق ولم يبين التفريق فى كتابه فلا يدل
على ان التفريق من المبادى البينة لانا نقول ان العلم بكيفية التفريق من مسائل الحساب
العملية فيكون من الاصول الموضوعة اذ لا محذور فى ان يكون مسئلة منها من الاصول الموضوعة
لحساب النظرى وهذا كما انه بنى الشكل السادس عشر من المقالة السابعة على الضرب مع انه
لم يبين طريق الضرب فى كتابه اما اذا اكثر عليك فارسم لتضعيف جدولا وفائدته
ان لا يشتبه مراتب حاصل التضعيف عدد سطوره الطولية عدة مفردات العدد الذى
يحكى اى العدد الذى اريد تضعيفه والجدول فى اللغة النهر الصغير ويطلق فى العرف على
الخطوط الطولية او العرضية واراد بسطور الجدول الطولية ما بين الخطوط الطولية
لا نفس الخطوط الطولية فان عدتها ازيد من عدة مفردات العدد بواحد كما لا يخفى و
اراد بالمفردات ما يتناول الصفر على سبيل التغليب فانه لا بد من رسم سطر له ايضا كما
اشار اليه فى المثال لكن اذا كان الصفر فى اول المراتب لا حاجة الى رسم السطر له بل
يضعف الاعداد ثم يضاف الصفر الى الحاصل وكذا اذا كان فى الاصل صفران متواليان
او اكثر وضع المفردات على اوايلها اى اوايل السطور الطولية والمشهور انه يرسم

او لاحظ عرضي بمربا وايل جميع الخطوط الطولية ثم توضع المفردات تحت ذلك الخط. كما ترى في المثال وابدا من جانب اليسار لا تظهر فايدة الابتداء من جانب اليسار بل نقول الابتداء من جانب اليمين اسهل كما سيظهر في المثال وضعف واحدا واحدا منها اي من المفردات بصورته اراد انه لا يحتاج الى ملاحظة المرتبة فانه اسهل وان لوحظ المرتبة فهذه فلا يضر في المقصود مثلا صورة الاربعة في مرتبة المآت اربعمائة واذا ضعفنا بلا ملاحظة المرتبة صارت ثمانية ومع ملاحظتها ثمانمائة والثمانية في هذه المرتبة ثمانمائة فالمعقدة لا تتفاوت لكن الاول اسهل وينبغي ان يعلم ان الصفر لا تضعيف له في كل مرتبة يكون صفر يترك بحاله وينقل بعينه الى سطر الحاصل ان لم يبلغ ضعف المرتبة المتقدمة عليه عشرة فان بلغ توضع علامة الواحد تحته وضع الحاصل تحت ذلك المفرد بعد ان يخط بينهما بخط فاصلة وفايدتها ان لا يختلط ارقام مفردات العدد بارقام حاصل التضعيف ويسمى هذا الخط الخط الماحي لانه يدل على محو ما فوقه فان صار المفرد بعد التضعيف عشرة وذلك اذا كان المفرد خمسة او ازيد وذلك اذا كان ستة او سبعة او ثمانية او تسعة تزيد للعشرة واحدا على تاليه اي على العدد الذي حصل من تضعيف العدد الذي يلي هذا العدد وذلك بعد ان يخط بين المزيد عليه والحاصل بفاصلة او في وانما زاد الواحد لان العشرة في اي مرتبة كانت واحد من المرتبة التي تليها كما مر وتضع ما زاد على العشرة مكانه اي مكان المفرد يعني اذا ضعف المفرد وصار ازيد من العشرة توضع الزايد تحت المفرد في الموضع الذي كان مكان المفرد المضعف لو لم يزد على العشرة ويحتمل ان يرجع ضمير مكانه الى ما اي يوضع ما زاد على العشرة مكان نفسه الذي هو مقدم على مكان العشرة فيحصل تحت الخطوط الفواصل هو المطلوب اي ضعف العدد المفروض مثاله اردنا ان نضعف هذا العدد ٦٥٠٣٧٢ رسمنا الجدول ووضعنا المفردات على اوايله هكذا و

	٦	٥	٠	٣	٧	٢
١	٢	٠		٤	٤	٤
	١			١		
	٣			٧		

لا حاجة الى هذا الجدول بل الجدول الثاني كاف فيما قصده بل نقول لا حاجة الى الجدول الثاني ايضا فابتدأنا بالستة التي على يسار العدد و

صفحة ٤

ضعفناها بصورتها فصارت اثنى عشر ووضعنا الاثنين تحتها اي تحت الستة بعد الفاصلة والواحد للعشرة على يسارهما اي يسار الاثنين خارج الجدول وبعض اهل العمل يجعل عدة سطور الجدول ازيد من عدة مفردات العدد بواحد حتى اذا وقع مثل هذه الصورة يكون الواحد الذي للعشرة ايضا في سطر ولا حاجة الى ذلك ثم ضعفنا الخمسة فصارت عشرة ووضعنا تحت الخمسة صفرا بعد الفاصلة وزدنا للعشرة واحدا على الاثنين اللذين على اليسار ووضعنا المجموع وهو الثلاثة تحت الاثنين بعد الفاصلة ثم ضعفنا الثلاثة التي في يمين الصفر فصارت ستة ووضعناها تحت الثلاثة بعد الفاصلة ثم ضعفنا السبعة فصارت اربعة عشر ووضعنا الاربعة تحتها بعد الفاصلة وزدنا للعشرة واحدا على الستة ووضعنا المجموع وهو السبعة تحتها بعد الفاصلة ثم ضعفنا الاثنين فصار اربعة ووضعناها تحتها بعد الفاصلة

	٦	٥	٠	٣	٧	٢
١	٣	٠	٠	٧	٤	٤

فصارت صورة العمل هكذا وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا العدد ١٣٠٠٧٤٤ وهو المراد بالخطوط الفواصل هي التي تحت جميع الارقام فان الخط الذي تحت الستة وفوق الثلاثة غير مراد وكذا الذي تحت الستة الاولى فوق السبعة وقد ذكرنا ان الابتداء من الجانب الايمن اسهل ففي المثال المذكور نقول ابتدأنا بالاثنين ووضعنا ضعفه اعني اربعة تحتها ثم ضعفنا السبعة فصارت اربعة عشر ووضعنا الاربعة تحت السبعة وحفظنا للعشرة واحدا في الذهن وزدناه على ضعف الثلاثة اعني الستة ووضعنا السبعة تحت الثلاثة ووضعنا تحت الصفر صفرا آخر لحفظ المرتبة وضعفنا الخمسة فصارت عشرة فحفظنا واحدا في الذهن ووضعنا صفرا آخر على يسار الصفر الاول تحت الخمسة ثم ضعفنا الستة فصارت اثنى عشر وزدنا الواحد المحفوظ على الاثنين فصارت ثلثة ووضعناها تحت الستة ووضعنا لاجل العشرة واحدا على يسار الثلثة فصار هكذا ١٣٠٠٧٤٤ ولا يخفى انه اسهل مما ذكر في المتن والعمل في التضعيف هكذا يعني نرسم جدولا عدة سطوره الطولية بعدة المفردات التي هناك وتضع المفردات على اوايل

ذلك الجدول لكل منهما في سطر الا انك تبتدئ من جانب اليمين ويمكن ان يبتدا
من جانب اليسار بل هو اولى والعجب من المصنف انه في التضعيف الابتداء من الايمن و
في التنصيف من الايسر اسهل وهو قد عكس الادرب وكل مفرد يكون زوجا نضع نصفه تحته
بعد الفاصلة اراد بقوله زوجا ان تكون صورة رقمه صورة الزوج لان العشرة مثلا مفرد
زوج لكن صورة رقمه صورة رقم الواحد فان كان فردا فان لم يكن في اولى المراتب
زدت لاجل النصف الذي يحصل بعد التنصيف خمسة على مفرد يتقدمه حاصله انه ينقص
واحد من المفرد الفرد ويوضع نصف الباقي تحته وهذا الواحد يكون عشرة لا محالة بالنسبة
الى المرتبة التي تتقدمها ونصفها خمسة فيزاد الخمسة على المفرد الذي يتقدمه اعني على
المفرد الذي هو نصف المفرد الواقع في المرتبة المتقدمة ولو كان في تلك المرتبة صفر
يوضع الخمسة بعينها تحت الصفر ولو بقي بعد التنصيف منك شي وضعته تحت
الفرد المنصف بعد الفاصلة انما قال ذلك لانه اذا كان المفرد الذي اريد تنصيفه
واحدا وهو العشرة بالنسبة الى المرتبة المتقدمة ووضعت نصفه اعني الخمسة في المرتبة
المتقدمة لم يبق في هذه المرتبة بعد التنصيف شي فينبغي ان يوضع صفر بعد الفاصلة
تحت الواحد ان لم يكن المفرد الواقع في المرتبة التي بعدها فردا وان كان المفرد الفرد
في اولى المراتب فان كان واحدا وضعت لاجل النصف الذي يحصل من تنصيفه هذه
الصورة ½ فصورة رقم الواحد هو الكسر وصورة رقم الاثنين هو مخرج الكسر وحاصله
واحد من الاثنين ولا مدخل للصفر الموضوع فوقه في صورة رقم الكسر الا انه يوضع ليعلم
انه ليس مع ذلك الكسر عدد صحيح وان كان غير الواحد وضعت هذه الصورة بعينها
الا انك تضع ما بقي بعد التنصيف مكان الصفر يعني انه اذا كان المفرد الفرد الواقع
في اول المراتب غير الواحد نقص منه واحد ووضع نصف الباقي تحت ذلك المفرد مكان
ما وضع الصفر في الصورة الاولى ويوضع رقم النصف لاجل نصف الواحد تحته
مثاله اردنا ان ننصف هذا العدد ١٥٧٦٥٤٣ فنبدا برسم الجدول وتمام العمل

يقدر

يقدر صورته هكذا ويحصل تحت الخطوط الفواصل هذا العدد ٥٣٩٢٧½ بشرح

١	٥	٧	٦	٥	٤	٣
	٥		٣		٢	١
			٥		٥	
	٧	٣	٩	٢	٧	½

العمل انه بدا بالثلثة فنصفها حصل واحد ونصف
فوضع الواحد تحت الثلثة بعد الخط الفاصل ووضع
صورة النصف تحت الواحد ثم وضع نصف الاربعة
تحتها على يسار الواحد بعد الخط الفاصل ثم نصف الخمسة
فصار اثنين ونصفا وضع الاثنين تحتها بعد الخط
الفاصل وزاد لاجل النصف خمسة على الاثنين المتقدم عليها فصار سبعة وضعها تحت
الاثنين المتقدم بعد الخط الفاصل ثم وضع نصف الستة اعني الثلثة تحتها بعد الخط
الفاصل ثم نصف السبعة فكان ثلثة ونصفا ووضع الثلثة تحتها بعد الخط الفاصل
وزاد لاجل النصف خمسة على الثلثة المتقدمة فصارت ثمانية ووضعها تحت الثلاثة
بعد الخط الفاصل ولا نصف للصفر فتركه على حاله ووضع لاجل نصف الواحد الذي من
يسار الصفر خمسة بازاء الصفر بعد الخط الفاصل وبه تم العمل واما في الجمع والتفريق
فينبغي ان يرسم الجدول بعدة مفردات ما هو اكثر بغير الجدول السطور الطولية كما مر وان
كانت عدتها اكثر من عدة المفردات بواحد كان انسب مزيدا كان او مزيدا عليه او
منقوصا منه كل من العددين في الجمع يصلح ان يكون مزيدا او مزيدا عليه والتمايز انما هو بالاعتبار
واما في التفريق فالمنقوص منه هو العدد الاكثر والمنقوص هو الاقل الا اذا كان العددان
مثلا وبين فان التمايز بينهما ح بالاعتبار ويثبت المزيد او المزيد عليه اوايل السطور
بحيث يكون والاخر على اعلى الجدول حاصله انه يثبت احد العددين في اوايل السطور بحيث
يكون ان يثبت العدد الاخر فيها فوق العدد المثبت اولا والاظهر ان يثبت المزيد او
المزيد عليه في اعلى الجدول والاخر تحته بلا فرجة بينهما بحيث يحاذي كل مرتبة من احدهما
نظيرتها من الاخر ولا يخفى انه يمكن ان لا يكون شي من مرتبة مفردات احدهما محاذية لشي
من مفردات الاخر كما اذا اريد ان يجمع مائة وخمسة وعشرون مع ثلثة الاف الف

و عشرة الآلف وايضا قد يكون احدهما اكثر مرتبة فالاظهر ان يوضع بحيث يكون كل مزد
فى مرتبة وهكذا تضع فى المنقوص والمنقوص منه يعنى تضع احدهما فى اعلى الجدول و
الآخر تحته بلا فاصلة بحيث يحاذى مراتب العددين وان لم يكن لاحد من المزدات ما يحاذيه
من مزدات العدد الآخر يوضع ذلك فى مرتبته ثم تزيد فى الجمع كل مزد على ما يحاذيه
وقد يتفق بان لا يكون فيما يحاذيه شئ بان يكون صفرا او كان من المراتب التى هى ازيد
وح ينقل ذلك المزد بعينه الى ما تحته بعد الفاصلة فى الصورة الاولى وبلا فاصلة فى
الصورة الثانية وتضع الحاصل تحتهما بعد الفاصلة وقد يتفق ان لا يبقى شئ بان يكون
مجموع المزدين المتحاذيين مساويا للعشرة وح يوضع صفر تحتهما بعد الفاصلة فان
صار الحاصل عشرة او ازيد زدت للعشرة واحدا على ما على يساره كما عرفت فى التضعيف
يعنى اذا كان الحاصل عشرة زدت للعشرة واحدا على العدد الحاصل من جمع المزدين
اللذين فى يساره ويوضع صفر تحته وان كان ازيد من العشرة يوضع للعشرة واحدا على
ما فى يساره بالطريق المذكور ويوضع الزائد تحته بعد الفاصلة واما فى التفريق فينقص
كل مزد من المنقوص عما يحاذيه من المنقوص عنه وتضع الباقى تحتهما بعد الفاصلة و
قد يتفق ان لا يبقى شئ وذلك اذا كان المزدان متساويين وح يوضع صفر تحتهما
بعد الفاصلة فان لم يكن نقصان مزد عما يحاذيه اخذت من عشراته واحدا و
نقصته منه وزدت الباقى على المحاذى ووضعت المجموع تحتهما اراد بالعشرات
المزد الذى يكون فى المرتبة التى على يسار تلك المرتبة بلا واسطة سواء كانت عشرات
او مئات او غيرهما وحاصله انه اذا كان مزد انقص مما يحاذيه او كان فى المحاذى
صفر يؤخذ من المرتبة التى بعد مرتبة المحاذى واحد فيكون عشرة بالنسبة الى هذه المرتبة
فيجمع مع المحاذى وينقص ذلك المزد من المجموع فى الصورة الاولى وينقص ذلك
المحاذى من العشرة فى الصورة الثانية ويوضع الباقى تحتهما بعد الفاصلة وان لم يكن
فى العشرات شئ اخذت من المئات وما يليها وعملت ما قلنا اراد بالمئات ما يكون بعد ذلك

المزد

المزد بمرتبتين سواء كانت مئات او الوفا او غيرهما وح يوخذ من المرتبة الثالثة واحد
فيكون عشرة بالنسبة الى المرتبة الثانية فيوخذ من العشرة واحد ويكون بالنسبة الى مرتبة ذلك
المزد عشرة فيوضع التسعة فى المرتبة الثانية وينقص المزد المذكور من العشرة اما اولا
او بعد جمعها مع المحاذى على ما مر هذا ان لم يكن فى آيتها شئ فالحاصل بعد الجمع
وما بقى بعد التفريق هو المطلوب مثال الجمع اردنا ان نزيد هذا العدد ٣٥٢٥٤٥١٢ على هذا
العدد ٧٦٧٦٩٢ فنعد رسم الجدول والفراغ من العمل يكون صورته هكذا

١	٢	٥	٤	٥	٣
	٣	٩	٧	٦	٧
	٥	٤	٢	٦	٥
	٦	٥		٧	

وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا العدد ٥٢٧٥٦١ وبقى من السطر الفوقانى
مرتبة واحدة لم يكن لها نظيره فى التحتانى فنقلناها بعينها الى الحاصل فصار
المجموع هكذا ٧٠٥٢٦١ وهو المطلوب ولو كان الباقى اكثر من مرتبة واحدة
نفعل بها مثل ذلك شرح العمل انه ابتدا من اليسار وجمع الثلاثة والاثنين ووضع الحاصل
اعنى الخمسة تحتهما بعد الفاصلة ثم جمع الخمسة والتسعة فحصل اربعة عشر ووضع الاربعة تحتهما
بعد الفاصلة وزاد للعشرة واحدا على الخمسة التى فى يسارها ووضع الستة تحتها بعد
الفاصلة ثم جمع الاربعة والثمانية فصار اثنى عشر ووضع الاثنين تحتهما بعد الفاصلة و
زاد للعشرة واحدا على الاربعة التى فى يسارها ووضع الخمسة تحتهما بعد الفاصلة ثم ابقى
الستة التى يحاذى الصفر بحالها وجمع الثلاثة والسبعة فحصل عشرة ووضع صفرا تحتهما بعد الفاصلة وزاد للعشرة واحدا على المذكورة فصارت سبعة ووضعها تحتها
بعد الفاصلة وتمم العمل مثال التفريق اردنا ان ننقص هذا العدد ٤١٤٧٤ عن هذا العدد
٣٢٥٥١ فنعد رسم الجدول وكمال العمل تكون صورته هكذا

٦	٥	٥	٢	٣
	٧	٤	١	٦
٧	٦	٦	١	٧
	٧		٥	

وبقى تحت الخطوط الفواصل هذا العدد ٧٥٦٧١ وهو
المطلوب شرح العمل انه بدا من جانب اليسار ولم يكن فى محاذاة
الثمانية شئ فبدا بنقصان السبعة من الخمسة ولم يكن فاخذ
من الثمانية واحدا ووضع السبعة تحتها بعد الفاصلة وذلك الواحد الماخوذ عشرة فى المرتبة
المتقدمة فجمعها مع الخمسة صارت خمسة عشر فنقص السبعة منها بقى ثمانية ووضعها

تحت السبعة والخمسة بعد الفاصلة وكان في محاذاة الاربعة صفر فاخذنا من الثمانية الباقية
في يسارها واحدا ووضع السبعة تحتها والواحد المأخوذ عشرة في مرتبة الاربعة نقصنا
منها بقي ستة وضعها تحت الاربعة والصفر ثم نقص الواحد من الاثنين بقي واحد وضعه
تحتهما ولم يمكن نقصان الستة من الثلثة فاخذ الواحد الباقي ووضع تحته بعد الفاصلة
وجمع ذلك الواحد الذي هو عشرة مع الثلثة حصل ثلثة عشر نقص الستة منها بقي
سبعة وضعها تحت الستة والثلثة بعد الفاصلة وبه تم العمل وقد اشرنا فيما تقدم
الى انه لا حاجة في هذه الاعمال الى رسم الجداول واعلم ان الجمع يمكن فيه الابتداء من اليمين واليسار
والتفريق يجب ان يبدأ فيه من اليسار اما ان الابتداء من الجانبين في الجمع ممكن فقد اشرنا
الى ذلك في التضعيف فان التضعيف نوع من انواع الجمع وقد اشرنا هناك الى ان الابتداء
من اليمين اسهل واما ان التفريق يجب ان يبدأ فيه من جانب اليسار ففيه نظر اذ الابتداء فيه
من جانب اليمين ممكن ايضا بل نقول هو اسهل من الابتداء من جانب اليسار فنقول في
المثال المذكور اذا ابتدأنا من جانب اليمين انه لا يمكن نقصان الستة من الثلثة فاخذنا
واحدا مما في يساره وجمعناه وهو عشرة مع الثلثة ونقصنا الستة منها بقي سبعة ثم
نقصنا الواحد من الواحد الباقي فلم يبق شيء ووضعنا صفرا على يسار السبعة وكان في محاذاة
الاربعة صفر فاخذنا من الخمسة التي على يساره واحدا وهو عشرة ونقصنا الاربعة منها بقي
ستة ووضعناها على يسار الصفر المتقدم ولم يمكن نقصان السبعة من الاربعة الباقية
من الخمسة فاخذنا واحدا من الثمانية التي على يسارها وهو عشرة جمعناها مع الاربعة
ونقصنا السبعة منها بقي سبعة ووضعناها على يسار الستة ثم وضعنا السبعة الباقية
من الثمانية على يسار تلك السبعة وبه تم العمل والعجب من المصنف انه ابتدأ في التضعيف
من جانب اليمين مع انه شبيه التفريق وحكم ههنا بانه لا بد من الابتداء من جانب اليسار ٥

الفصل الثاني في الضرب هو في الصحاح تكرير احد العددين بعدة آحاد الآخر
ويسمى احدهما مضروبا والآخر مضروبا فيه المراد بالآحاد ما فوق الواحد فيشمل ضرب الاثنين

في الاعداد

في الاعداد لكنه يخرج عنه ضرب الواحد في الاعداد كما لا يخفى ثم نقول لا شك ان كل عدد يحصل من
تكرير الواحد الحقيقي بنوع معين من التكرار وكل عدد يمكن ان يعتبر واحدا باعتبار ما وكما انه
يتولد من تكرير الواحد الحقيقي اعداد حقيقية كذلك يتولد من تكرار الواحد الاعتباري على اعداد
آخر فاذا اعتبرنا العدد المضروب فيه واحدا وكررناه بعدة الآحاد الحقيقية للمضروب
يحصل عدد يسمى حاصل الضرب ولما كان المضروب هو العدد الحاصل بتكرير الآحاد الحقيقية وحاصل
الضرب هو العدد الحاصل بتكرير المضروب فيه المعتبر واحدا بعدة آحاد المضروب فبالضرورة
يكون نسبة الواحد الى المضروب كنسبة المضروب فيه الى حاصل الضرب ولو اعتبر المضروب
واحدا اعتباريا وكررته بعدد آحاد المضروب فيه يكون الحاصل مثل الحاصل الاول لان نسبة
الواحد الى المضروب فيه كنسبة المضروب الى حاصل الضرب فبهذا الاعتبار يجوز ان يسمى كل من
العددين مضروبا والآخر مضروبا فيه واعلم ان في عبارة المتن مناقشة لفظية وهي ان
التكرير هو الاتيان بالشيء مرة بعد اولى فح يصير التعريف مختلا وذلك لانا اذا ضربنا اربعة
في خمسة مثلا وحصل عشرون وظاهر ان تكرير الخمسة وقع ثلث مرات لا اربع مرات لان العشرين
اربع خمسات والخمسة الاولى لا تكرير فيها وايضا مجرد التكرير لا يحصل الضرب بل اذا حصل
التكرير بالوجه المذكور وجمع المكررات تم الضرب فالاولى ان يقال ضرب عدد في عدد
تحصيل عدد ثالث يكون امثال احد العددين الاولين بعدة آحاد الآخر والتعريف
الشامل للصحاح والكسور تحصيل عدد نسبته الى احد المضروبين كنسبة المضروب الآخر الى
الواحد تعريف الضرب بالتكرير يختص بالصحاح اذ بذلك تتزايد العدد الصحيح ويتضاعف
واما الكسور فبالضرب يتصغر فان الحاصل من ضرب الكسور اصغر من كل من المضروبين
فلا يمكن ان يحصل الضرب بتكرير الكسور فلذلك عرفه بما ذكر ليتناول ضرب الصحاح والكسور
جميعا وقيل هو تولد عدد من آخر بعروض تكرار وتجزئة للآخر بحيث تكون نسبة الآخر الى
العدد كنسبة الوحدة الى الآخر وهذا التعريف ايضا شامل لضرب الكسور واعلم ان
اخذ المضروب في تعريف الضرب مما يستلزم الدور الا ان يقال المقصود ذات المضروب مع

قطع النظر عن عروض المضروبية له فكانه قال ضرب عدد فى عدد آو هو تحصيل عدد ثالث
تكون نسبته الى احد العددين الاولين كنسبة الآخر منهما الى الواحد ولو قال هكذا لكان اظهر
وقوله احد المضروبين اما على سبيل التغليب او بنا على ان ضرب عدد فى آخر كضرب الآخر فيه
على ما سيصرح به ففى الصحاح اذا ضرب الثلثة فى الاربعة يكون الحاصل اثنى عشر لان نسبته
الى الثلاثة كنسبة الاربعة الى الواحد وهكذا نسبته الى الاربعة كنسبة الثلاثة الى الواحد
فان الاثنى عشر اربعة امثال الثلاثة كما ان الاربعة اربعة امثال الواحد وايضا هو ثلاثة
امثال الاربعة كما ان الثلاثة ثلاثة امثال الواحد واما بالنظر الى التعريف الاول فنقول
ان الاثنى عشر اربعة مكرر ثلاث مرات اعنى هو ثلاث اربعات وهو ايضا ثلاثة مكررة
اربع مرات اى هو اربع ثلاثات وفى الكسور اذا ضرب النصف فى الثلث يكون الحاصل سدسا
لان نسبته الى النصف كنسبة الثلث الى الواحد وايضا نسبته الى الثلث كنسبة النصف الى
الواحد النصف اذا قسم ثلثة اقسام كان كل قسم سدسا كما ان الواحد اذا قسم ثلاثة اقسام
كان كل منها ثلثا وايضا الثلث اذا قسم قسمين كان كل منهما سدسا كما ان الواحد
اذا قسم قسمين كان كل منهما نصفا مثال آخر لضرب الكسور خمسة اسداس اذا ضربت
فى ثلثين يحصل خمسة اتساع وذلك لان خمسة الاتساع اقل من الثلثين بسدس الثلثين
فان الثلثين ستة اتساع كما ان خمسة اسداس اقل من الواحد بسدس وايضا خمسة اتساع
اقل من خمسة اسداس بثلث خمسة اسداس فان خمسة الاسداس سبعة اتساع ونصف كما
ان الثلثين اقل من الواحد بثلث ويتضح من تعريف الضرب انه لا فرق بين ضرب عدد
آ فى ب وبين ضرب عدد ب فى آ اذ الحاصل فى الصورتين واحد اما على التعريف الاول
فلانه اذا ضرب آ فى ب فقد صار جميع وحدات آ مكررا بعدة وحدات ب واذا ضرب ب
فى آ فقد صار جميع وحدات ب مكررا بعدة وحدات آ وظاهر ان وحدات الحاصل على التقدير
الاول مساوية لوحدات الحاصل على التقدير الثانى واما على التعريف الثانى فلانا
نفرض ان ج حاصل ضرب آ فى ب و د حاصل ضرب ب فى آ و ه هو الواحد على التقديرين

فيحمل

[illegible]

فيحمل التعريف على التقدير الاول لنسبة ج الى آ كنسبة ب الى ه ونسبة ج الى ب كنسبة
آ الى ه وايضا على التقدير الثانى نسبة د الى ب كنسبة آ الى ه ونسبة د الى آ كنسبة
ب الى ه فينتج من نسبة د و ج ان تصح النسبتان وهو المراد ولعل الغرض من هذه المقدمة
الاشارة الى صحة تسمية كل من العددين مضروبا ومضروبا فيه وان برهن اقليدس على هذا
المعنى فى السابعة من كتابه وهو فى الشكل السادس عشر من كتابه ونحن نورده بعبارة اوضح
ونسمى مسطح آ فى ب المسطح الاول ومسطح ب فى آ المسطح الثانى فنقول لما كان الضرب
تكرار احد المضروبين بعدة آحاد الآخر كان الواحد يعد ب كما يعد آ المسطح الاول ويعد آ
كما يعد ب المسطح الثانى وبالابدال الواحد يعد ب كما يعد المسطح الاول الثانى بالشكل
الخامس عشر من تلك المقالة وكان الواحد يعد ب كما يعد آ المسطح الاول فاذن المسطح
الاول والثانى واحد وهو المط لكن هذا البرهان كما ترى مخصوص بالصحاح فان اقليدس
لا يبحث عن الكسور والضرب قسمان ضرب الصحاح وضرب ما فيه كسور وسيجى ان ضرب الكسور
خمسة انواع من جملتها ضرب الكسور فى الكسور واطلاق ضرب ما فيه كسور على ضرب الكسور
فى الكسور لا يخ عن تسامح وانما لم يتعرض لضرب الكسور ههنا لانه يتوقف على التجنيس
المذكور فى فصل الكسور والاول اى ضرب الصحاح جنسان ضرب الاعداد المفردة
فى الاعداد المفردة وضرب الاعداد المركبة فى المركبة ولم يتعرض لضرب الاعداد المفردة
فى المركبة لانه يعلم بالمقايسة ولا يبعد ان يراد بضرب المفردات هو ضرب المفردات فى المفردات
وضرب المفردات فى المركبات لانه لو كان المراد هذا لم يحصر اقسام المفردات فى الستة
كما لا يخفى ضرب الاعداد المفردة وهى التى من مرتبة واحدة وعلامتها ان يكون الرقم
الدال عليها واحدا كالعشرة والمائة والالف اورد فى المثال هذه الاعداد دون
الآحاد لظهور كونها من المفردات وضرب الاعداد المركبة وهى التى من مرتبتين فصاعدا
كخمسة عشر فانها من الآحاد والعشرات وكمائة وخمسة وعشرين فانها من ثلث مراتب
والجنس الاول نوعان احدهما ما ليس معه لفظ الالف اى ضرب ما ليس معه لفظ الالف

بحذف المضاف ويمكن ان يراد بالجنس الاول الاعداد المفردة فلا حاجة الى القول بحذف لكنه خلاف
ظاهر العبارة كالمراتب الثلث الاول والآخر ما معه وكذلك في النوع الآخر ضرب مفرد يكون معه
لفظ الالف ويمتزج منه ما يكون احد المضروبين الالف بحكم التغليب فتامل وكذلك كالمراتب
الثلث التي تتلوها فقد تقرر في كتب النحو انه قد يكون المقصود مدخول كاف التشبيه ولا يكون
التشبيه مرادا كما يقال في مثل مرفوع كزيد في قام زيد وههنا كذلك لكن الاحسن ترك
الكاف في الموضعين اذ المتبادر من هذا ان الاعداد المفردة التي لا يكون معها لفظ
الالف يوجد في غير المراتب التي تتلوها وليس كذلك والنوع الاول اي ضرب المفردات التي
لا يكون معها لفظ الالف اصناف ستة الآحاد في الآحاد اي ضرب الآحاد في الآحاد وكذلك
في نظايره والآحاد في العشرات والآحاد في المئات والعشرات في العشرات والعشرات
في المئات والمئات في المئات وانما انحصر اصناف النوع الاول في ستة لان الاعداد
المفردة التي لا الف معها ثلاث الآحاد والعشرات والمئات وضرب الآحاد في الآحاد
واختيها ثلثة اصناف وضرب العشرات في نفسها واختها صنفان آخران و
ضرب المئات في نفسها صنف آخر ومعرفة الاصناف الخمسة الاخيرة موقوفة على استحضار
الصنف الاول لا يخفى ان معرفة ضرب الاعداد المركبة في المفردة او في المركبة ايضا
يتوقف على استحضار الصنف الاول لكن لما كان الكلام في المفردات خص اصنافها
الخمسة بذلك ونحن نبين كلا منها في اصل الاول ضرب الآحاد في الآحاد الواحد لا اثر
له في الضرب اي كل عدد ضرب في الواحد او ضرب الواحد فيه كان الحاصل هو ذلك
العدد بعينه لان الضرب كما مر تكرير احد العددين بعدة آحاد الآخر وليس للواحد آحاد
بل نقول تعريف الضرب بهذا المعنى لا يصدق على ضرب الواحد في الاعداد وايضا الضرب
تحصيل عدد نسبته الى احد المضروبين كنسبة المضروب الآخر الى الواحد واحد المضروبين
هو الواحد ونسبة الواحد الى الواحد نسبة المثل فعدد حاصل الضرب ينبغي ان يكون مساويا
للمضروب الآخر لتحصل نسبة المثل والا يلزم ان يكون نسبة الواحد الى عددين مختلفين متساوية

هو

هو والاثنان في كل عدد ضرب كان الحاصل ضعف ذلك العدد وذلك لانه اذا ضعف
العدد فقد كرر بعدة آحاد الاثنين الذي هو احد المضروبين وايضا نسبة ضعف
عدد الى ذلك العدد كنسبة الاثنين الى الواحد والثلاثة في كل عدد يضرب يكون الحاصل ثلثة امثاله
هذا بالقياس الى ما ذكرنا في الاثنين ظاهر بل نقول كل عدد يضرب في آخر يكون الحاصل امثال
الآخر بعدة آحاد الاول ولا تخصيص له بالثلاثة او مجموع زيادة ذلك العدد على ضعفه
اي يكون حاصل ضرب الثلاثة في كل عدد مجموع هذا العدد مع ضعفه لان هذا المجموع يكرر
بعدة آحاد الثلاثة وقس على هذا ضرب الاربعة والخمسة في الاعداد كما بينه بقوله والاربعة
في كل عدد يضرب يكون الحاصل ضعف ضعفه وايضا فان نسبة ضعف ضعف العدد الى العدد
هي نسبة الاربعة الى الواحد فان الاربعة ضعف ضعف الواحد ولو زيد مثل ذلك العدد
على ضعف ضعفه كان المجموع حاصل ضرب الخمسة في ذلك العدد وبيانه على قياس ما تقدم وما
ذكره من ضرب الواحد الى الخمسة في الاعداد المفردة شامل لضربها في الاعداد المركبة
اذ لا تخصيص لهذه القاعدة بالمفردات كما لا يخفى واعلم انه قد بين اقليدس في المقالة
الثانية ان سطح الخط في اقسام خط آخر يساوي سطح الخط في تمام ذلك الخط وهذا في
العدد كذلك ايضا ويمكن بيانه بمثل ما ذكر في الخطوط فاذا ضرب الاثنان في عدد ثم الواحد
في ذلك العدد كان كضرب الثلاثة في ذلك العدد وضرب الاثنين في عدد ضعف
العدد وضرب الواحد في عدد هو نفس ذلك العدد كما مر فيكون مجموع زيادة العدد على
ضعفه مساويا لضرب الثلاثة في ذلك العدد وبمثل ذلك يكون زيادة عدد على ضعف ضعفه
مساويا لضرب الخمسة في ذلك العدد واعلم ان لضرب الخمسة في عدد قاعدة اخرى ذكرها
بعض الافاضل وهي ان يؤخذ لكل واحد من آحاد المفرد المضروب فيه عشرة وينصف
المجموع يكون الحاصل مساويا لضرب الخمسة في ذلك العدد وذلك لان المجموع هو حاصل ضرب
العشرة في ذلك العدد وظاهر ان ضرب الخمسة في عدد مرتين كضرب العشرة في ذلك العدد كما مر
فحاصل ضرب الخمسة في عدد نصف حاصل ضرب ذلك العدد في العشرة وهو المطلوب

والستة في الستة ستة وثلاثون وفي السبعة اثنان واربعون وفي الثمانية ثمانية واربعون وفي التسعة اربعة وخمسون والسبعة في السبعة تسعة واربعون وفي الثمانية ستة وخمسون وفي التسعة ثلاثة وستون والثمانية في الثمانية اربعة وستون وفي التسعة اثنان وسبعون والتسعة في التسعة احد وثمانون كان المناسب في ضرب هذه الآحاد الاختصار على ذكر القاعدة التي سنذكرها في ضرب الآحاد في الآحاد التي فوق الخمسة ودون العشرة فانّ علم الحساب قواعد كلية وهذه الحواصل صور جزئية لكن لما قصد كثرة الاحتياج اليها ذكرها اولا مفصلة ثم ذكر قاعدة يستعلم منها هذا التفصيل ولا يخفى انه لو عكس الامر لكان انسب وبعضهم يوردون البرهان على تلك الصور الجزئية وهو سهل فلنورد ذلك في واحدة منها فيقاس عليها البواقي فنقول لم كانت الستة في السبعة اثنان واربعون لانها حاصلة بتكرير السبعة ست مرات كما ان الستة حاصلة بتكرير الواحد ست مرات ولا يمكن ان يكون عددا آخر كذلك والا فهو اما اصغر او اكبر من اثنين واربعين فنعيده السبعة ست مرات ايضا فيلزم مساواته له هف والضابط فيما فوق الخمسة ودون العشرة فخص الكلام بما دون العشرة لان المبحث ضرب الآحاد في الآحاد والا فهذه القاعدة تجري فيما فوق العشرة كما سيجي ان تجمع فضل المضروبين على الخمسة وتضرب في العشرة اي يحسب كل واحد عشرة فالحاصل هو المحفوظ ولم يجمع المضروبان واخذ فضل المجموع على العشرة وضرب ذلك الفضل في العشرة تحصيل المحفوظ ايضا فان فضل كل من العددين على الخمسة كفضل مجموعهما على العشرة كما لا يخفى ثم يوخذ فضل العشرة عليهما ويضرب احدهما في الآخر اي يوخذ فضل العشرة على كل واحد من المضروبين ويضرب احد الفضلين في الفضل الآخر ويزاد الحاصل على المحفوظ مثاله اردنا ضرب السبعة في الثمانية ففضل احدهما على الخمسة ثلاثة وفضل الآخر عليها اثنان ضربنا مجموعهما في العشرة حصل خمسون وهو المحفوظ ثم اخذنا فضل العشرة

على احدهما فكان ثلثة وفضلها على الآخر فكان اثنين ضربنا احدهما في الآخر فكان ستة زدناها على المحفوظ بلغ ستة وخمسين وهو المط والقاعدة العامة ان نقول اذا جمع العددين المتخالفين المفردين الزايدين على الخمسة واخذ لكل واحد من آحاد فضل المجموع على العشرة عشرة وتحفظه ثم نضرب التفاضل بين العشرة واحد العددين في التفاضل بينها وبين العدد الآخر فان كان المفردان جميعا مما دون العشرة او مما فوقها نجمع حاصل ضرب التفاضلين مع المحفوظ والا ننقصه منه ليحصل المط وقد مر مثال ما اذا كان المفردان جميعا مما دون العشرة فاذا اردنا ان نضرب اثني عشر في ثلثة عشر جمعناهما وضربنا فضل الحاصل على العشرة وهو خمسة عشر في عشرة حصل مائة وخمسون فضربنا الثلثة في الاثنين وجمعنا الحاصل معها حصل مائة وستة وخمسون وهو المط واذا اردنا ان نضرب السبعة في اثني عشر جمعناهما حصل تسعة عشر ضربنا التسعة في العشرة حصل تسعون ثم ضربنا الثلثة في الاثنين ونقصنا الحاصل من تسعين بقي اربعة وثمانون وهو المط ولكن لبيان المطالب الثلاثة آب ب ج عددان كل منهما اقل من العشرة وهي آ د ومجموعهما اعظم من العشرة

ا ـــ ب ـــ ك ـــ ج

فلان آ د اعظم من ب ج و ب د مشترك بينهما يكون آ ب اعظم من د ج فنفصل آ ه مثل د ج وظاهر ان ب د فضل العشرة على آ ب ولان آ ه يساوي د ج نجمع آ ه ب د يساوي ب ج فه ب فضل العشرة على ب ج و سطح ا في د ج يساوي جميع سطح آ ب في آ ج و سطح ب د في د ج لان سطح عدد في عدد يساوي سطح اقسام العدد الاول في العدد الثاني كما ان سطح خط في آخر يساوي سطح اقسام الخط الاول في الخط الثاني بالشكل الاول من ثانية الاصول وكان سطح ب د في د ج المساوي لآ ه مع سطح ب د في ب ه كسطح آ ب في ب ه بمثل ما مر وظاهر ان سطح آ ب في ب د وسطح آ ب في د ج كسطح آ ب في ب ج فاذن سطح آ د في د ج مع سطح ب د في ب ه كسطح آ ب في ب ج وهو المطلوب الاول المذكور في المتن ثم ليكن آ ه عشرة و ا ب احد المضروبين و ب ج المضروب الآخر ولنفرض ان كلا منهما ازيد من

آه فنفصل د ج مثل اه فه ب فصل اب على اه وب د فصل ب ج على د ج اعني اه
وسطح اب في ب ج يساوي جميع سطح اه في ب ج وسطح ه ب في ب ج وكان
سطح ه ب في ب ج مثل جميع سطح ه ب في ب د وسطح ه ب في د ج اعني اه فاذن
سطح اه في ه ج مع سطح ه ب في ب د يساوي سطح اب في ب ج وهو المطلوب الثاني
ثم ليكن اب عشرة واه العدد الاول وه ج العدد الاكثر ونفصل د ج مثل اه فسطح اب
في ب ج مثل جميع سطح اه في ب ج وسطح ه ب في ب ج وكان سطح ه ب في ب ج مثل جميع
سطح ه ب في ب د وسطح ه ب في د ج اعني اه وكان سطح اه في ه ج كجميع سطح اه في ه ب
وسطح اه في ب ج فاذن سطح اه في ه ج انقص من سطح اب في ب ج بمقدار سطح ه ب في
ب د وهو المطلوب الثالث والمتفطن اذا تامل في البرهان المذكور ظهر له لكل عدد ايهم تمام
العشرة واخذ التفاضل بينه وبين المضروبين وعمل بنحو ما عملنا في العشرة يظهر المط بلا تفاوت
مثلا اذا اقمنا خمسة عشر مقام العشرة وفرضنا المضروبين تسعة وثلاثة عشر جمعنا هما حصل
اثنان وعشرون فضلها على خمسة عشر سبعة اخذنا لكل واحدة خمسة عشر حصل ماية و
خمسة وهو المحفوظ وكان فضل خمسة عشر على التسعة ستة وعلى ثلاثة عشر اثنين ومضروبهما
اثنا عشر زدناها على المحفوظ حصل ماية وسبعة عشر وهو حاصل ضرب التسعة في ثلاثة عشر و
ايضا فرضنا المضروبين سبعة عشر وعشرين مجموعهما سبعة وثلاثون وفضلها على خمسة عشر
اثنان وعشرون اخذنا لكل منها خمسة عشر وجمعنا الحاصل مع حاصل الاثنين في الخمسة
حصل ثلثماية واربعون وهو حاصل ضرب سبعة عشر في عشرين وايضا فرضنا المضروبين
ثلاثة عشر وعشرين مجموعهما ثلاثة وثلاثون وفضلها على خمسة عشر هو ثمانية عشر فاذا
اخذنا لكل واحد منهما خمسة عشر ونقصنا من الحاصل حاصل ضرب الاثنين في الخمسة بقي
مايتان وستون وهو حاصل ضرب ثلاثة عشر في عشرين وانما اعتبر العشرة في هذا
العمل دون ساير الاعداد لان استعلام حاصل ضرب العشرة في الاعداد لا يحتاج الى فريد
تامل بل يكاد يكون من البديهيات الثاني الآحاد في العشرات تضرب الاحاد في عدد

عقود العشرات لانه اذا فرض عقود العشرات بمنزلة الآحاد وقد مر طريق ضرب الآحاد في
الآحاد ويوخذ لكل من الحاصل عشرة اي يضرب الحاصل في العشرة فان كان المضروب
فيه عشرة يكفي ان يوخذ لكل منه واحد من المضروب عشرة اذ ضرب عقد العشرة وهو الواحد
في المضروب فضل لا يحتاج اليه وهو واضح مثاله الثلاثة في الاربعين ضرب الثلاثة
في الاربعة فكان اثني عشر اخذنا لكل واحد عشرة بلغ ماية وعشرين وهو المط وبرهان
هذا العمل نقول ان عدد العقود اذا ضرب في عقد المرتبة يحصل ذلك العدد المفروض مثلا اذا
ضربنا الاربعة في العشرة يحصل اربعون وهو واضح واذا ضرب عدد العقود في الآحاد يحصل
عدد ونسميه المحفوظ وقد بين اقليدس في الثاني عشر من سابعة الاصول انه اذا ضرب عدد
في عددين فنسبة المسطحين كنسبتهما فيكون نسبة العدد المفروض الى العدد المحفوظ كنسبة
عقد المرتبة الى ذلك العدد المفروض من الآحاد فهذه اربعة اعداد متناسبة فبالشكل التاسع
عشر من سابعة الاصول يكون حاصل ضرب المحفوظ في عقد المرتبة وهو ههنا عشرة مثل حاصل
ضرب العدد المفروض من الآحاد في ذلك العدد المفروض وهو المط وهذا البرهان جار في ضرب
الآحاد في المئات كما لا يخفى الثالث الآحاد في المئات تضرب الآحاد في عقود المئات
وقد مر ان عقود المئات ايضا من الآحاد وطريق ضرب الآحاد في الآحاد معلوم مما سبق
ويوخذ لكل واحد ماية مثاله الخمسة في ثلثماية ضرب الخمسة في الثلاثة فكان خمسة عشر
اخذنا لكل واحد ماية فصار المجموع الفا وخمسماية اذا كان المضروب فيه ماية فيكفي ان يوخذ
لكل واحد من آحاد المضروب ماية كما اشرنا اليه وقد مر البرهان على هذا العمل فانه جار فيه بل
في كل من العقود فان ضرب الآحاد في كل عقد يحصل بان يضرب ذلك العدد من الآحاد
في عدد ذلك العقد ويوخذ لكل واحد مثل ذلك العقد مثلا اذا اردنا ان نضرب ستة
في ستة الآف ضربنا الستة في الستة حصل ستة وثلاثون واخذنا لكل واحد الفا
يكون ستة وثلاثين الفا وهو المط الرابع العشرات في العشرات تضرب عدد عقود
المضروب في عدد عقود المضروب فيه ويوخذ لكل واحد ماية ولكن كان احد المضروبين

عشرة يكفي ثم يوخذ لكل واحد من عدد عقود المضروب الآف مائة مثاله الثلاثون في الاربعين
ضربت الثلاثة في الاربعة فكان اثني عشر اخذت لكل واحد مائة بلغ الفا ومائتين
برهان هذا العمل انه اذا ضرب عدد عقود المضروب في عشرة تحصل منه ذلك العقود
ونسميه المنزد الاول ويسمى حاصل ضرب عدد العقودين المحفوظ فبالنسبة من عشر متناسبة
الاصول نسبة المنزد الاول الى المحفوظ كنسبة العشرة الى عدد عقود المضروب فيه ولان
العشرة ضربت في نفسه تحصل مائة وضربت في عدد عقود المضروب فيه تحصل المنزد المضروب فيه
وهو المنزد الثاني يكون بالشكل المذكور نسبة المائة الى المنزد الثاني ايضا كنسبة العشرة
الى عدد عقود المضروب فيه فبالمساواة نسبة المنزد الاول الى المحفوظ كنسبة المائة الى
المنزد الثاني فبالنسبة تسع عشر من متناسبة الاصول يكون حاصل ضرب المحفوظ اعني مضروب
عددي العقودين في المائة كحاصل ضرب المنزدين المذكورين وهو المط الخامس العشرات في المائة
يضرب عدد عقود المضروب في عدد عقود المضروب فيه ويؤخذ لكل الف مثاله خمسون في
سبعمائة ضرب الخمسة في سبعة فكانت خمسة وثلاثين اخذت لكل واحد الفا بلغ خمسة
وثلاثين الفا اخذت لكل واحد الفا بلغ خمسة وثلاثين الفا برهان هذا العمل مثل
برهان العمل المتقدم لكنا نورده للتوضيح فنقول ضرب عدد عقود المضروب في العشرة
حصل منه ذلك العقود وهو المنزد الاول وضرب عدد عقود المضروب في عدد عقود المضروب
فيه حصل المحفوظ فنسبة المنزد الاول الى المحفوظ كنسبة العشرة الى عدد عقود المضروب فيه
ولان المائة ضربت في عشرة وحصلت الف وضربت في عدد عقود المضروب فيه تحصل المنزد
المضروب فيه وهو المنزد الثاني تكون نسبة الالف الى المنزد الثاني كنسبة العشرة الى عدد
عقود المضروب فيه فبالمساواة نسبة المنزد الاول الى المحفوظ كنسبة الالف الى المنزد الثاني
فبالنسبة تسع عشر من متناسبة الاصول يكون حاصل ضرب المحفوظ في الالف كحاصل ضرب المنزد الاول
في المنزد الثاني وهو المط السادس المئات في المئات يضرب عدد عقود المضروب في عدد
عقود المضروب فيه ونأخذ لكل واحد عشرة آلاف وان كان احد المضروبين مائة يكفي

ثم يوخذ

ثم يوخذ لكل واحد من عدد عقود المضروب الآف عشرة آلاف مثاله مائتان في ثلثمائة ضربت
الاثنين في ثلاثة فكان ستة والحاصل ستون الفا برهان هذا العمل مثل برهان
العمل المتقدم يظهر للمتفطن بادنى تامل فيما تقدم اما النوع الثاني وهو ما معه لفظ الالف فينبغي
ان يتم ذلك بحيث يشمل ما اذا كان احد المضروبين الفا او الفين فانه وان لم يكن فيهما لفظ
العدد حتى يحتاج الى تكميل مما معه لفظ الالف لكن العدد مراد فان معنى الاول الف واحد ومعنى الثاني
الفان اثنان والخروج عنه من التكلف ولا يبعد ان يحمل ما اذا كان احد المضروبين الفين
مما معه لفظ الالف فنقول فطريقه ان يحذف لفظ الالف كم كان من احد الطرفين او من كليهما
ويحفظ المحذوف ويرجع الباقي الى احد الاصول الستة وهي طريقة ضرب الآحاد في الآحاد وفي
العشرات وفي المئات وضرب العشرات في العشرات وفي المئات وضرب المئات في المئات
فيسلك المسلك المذكور ويضم الى الحاصل الالوف المحذوفة تحصيل المقصود وينبغي ان يعلم
ان تثنية الالف وجمعه بمنزلة الف واحد مثال ذلك اردنا ان نضرب خمسين الف الف في
ستمائة الف الف حذف لفظ الالوف وهي خمسة من الطرفين فرجع الباقي الى الاصل
الخامس وهو ضرب العشرات في المئات فبذلك الطريق حصل ثلثون الفا ضممت الى هذا
الحاصل الالوف المحذوفة بلغ ثلثين الف الف الف الف الف الف وعلى هذا القياس حيث
لا يتناهى برهان هذا العمل موقوف على مقدمة قد عرفت ان مراتب الاعداد متوالية في
النسبة واذا ابتدأ من مرتبة الآحاد كان كل ثلث منها وتسمى دورا مشتركة في اصل الاسم
فالاولى من كل دور آحاد والثانية عشرات والثالثة مئات وتميز ما عدا الدور الاول عنه
بلفظ الالف فمراتب الدور الثاني تتقيد بالف واحد ومراتب الثالث بالفين وعلى هذا
القياس وكل مرتبتين مشتركتين في اصل الاسم من مراتب الالوف فتفضل اكثرهما الوفا
على اقلهما انما هو بالوف عدتها ثلث التفاضل بين سميهما من اعداد المراتب لان في كل ثلث
مراتب يزيد لفظ الف واحد مثلا المرتبتان المسميان بثلاثة وتسعة مشتركان في اسم
المئات والتفاضل بين السميين ستة فيفضل الثانية على الاولى بلفظي الف وعلى هذا

مشارکه را

التيس فاذا كانت اربعة اعداد متناسبة والاول والثاني منهما متشاركان في
اصل الاسم فالثالث والرابع ايضا كذلك لان مرتبتي الاول والثاني على نسبة عددين
من اعداد المراتب فلو لم يكن مرتبة الثالث والرابع على تلك النسبة وزادت او نقصت
لزم ان يكون نسبة العددين على الثالث والرابع تابعة لهما في الزيادة والنقصان هف
فبالضرورة يتشاركان في اصل الاسم وعدة التفاضل بين اسميهما في الالوف كالاول
والثاني واذا تقررت هذه المقدمة فلنذكر البرهان على ما في الطرفين لفظ الالف
ونحدث منه البرهان على ما لا يكون الالف الا في طرف فلنسم المضروب المقترن بالالف بالمركب
الاول والمضروب فيه المقترن به بالمركب الثاني والمضروب بلا الف بالمجرد الاول والمضروب فيه واحد
كذلك بالمجرد الثاني ومضروب المركبين المحفوظ الاول ليسهل التعبير عنها فاذا ضرب المركب
الاول في المجرد الثاني يحصل عدد نسميه المحفوظ الثاني فقد ضرب المركب الاول في المجرد الثاني
وفي المركب الثاني وحصل المحفوظ الثاني والمحفوظ الاول فبالثالث عشر من سابعة الاصول
نسبة المجرد الثاني الى المركب الثاني كنسبة المحفوظ الثاني الى المحفوظ الاول وكان المجرد
الثاني والمركب الثاني متشاركين في اصل الاسم فيكون المحفوظ الثاني والمحفوظ الاول ايضا
كذلك وعدة ما يفضل به المركب الثاني من الفاظ الالوف على المجرد الثاني كعدة ما يفضل
منها المحفوظ الاول على المحفوظ الثاني لما مر في المقدمة فاذا زيد على المحفوظ الثاني
التي من الالوف المقترنة بالمركب الثاني صار بعينه اسم المحفوظ الاول وايضا المجرد الثاني
اذا ضرب في المجرد الاول يحصل عدد نسميه المحفوظ الثالث وكان قد ضرب المجرد الثاني
في المركب الاول وحصل المحفوظ الثاني فبالشكل المذكور نسبة المحفوظ الثالث الى
المحفوظ الثاني كنسبة المجرد الاول الى المركب الاول وكان المجرد الاول والمركب الاول متشاركان
في اصل الاسم فكذا المحفوظ الثالث والمحفوظ الثاني فاذا زيد على المحفوظ الثالث الالوف
المقترنة بالمركب الاول صار اسم المحفوظ الثاني بعينه فاذا زيد على المحفوظ الثالث التي
مضروب المجردين الالوف المقترنة بكل من المركبين كان الحاصل المحفوظ الاول اعني مضروب

على المحفوظ

المركبين

١٥

المركبين وهو المط هذا وقد ذكر بعض الافاضل قاعدة عامة لضرب المفردات وهي ان تضرب بهذه ٢
عقود المفردين احدهما في الآخر ويؤخذ لكل واحد من آحاد الحاصل مضروب عقد مرتبة المضروب في عقد مرتبة
المضروب فيه ليحصل المط مثاله ستة في سبعين فالستة في السبعة اثنان واربعون
والواحد في العشرة عشرة فاذا اخذ لكل واحد منها عشرة يكون اربعمائة وعشرين ولخمسين
في اربعين والخمسة في الاربعة عشرون ومضروب العشرة في مثلها مائة فيؤخذ لكل واحد
منها مائة ليحصل الفان وهو المط وقد بين هذه القاعدة برهان هندسي مبني على تاليف
النسبة ونحن نبينه بوجه آخر اسهل في التصور فنقول انه اذا ضرب عقود المضروب في عقد مرتبة
ليحصل المفرد المضروب فاذا ضرب عقود المضروب في عقود المضروب فيه يكون بالثالث عشر من سابعة
الاصول نسبة المفرد المضروب الى مضروب العقودين كنسبة عقد مرتبة المضروب الى عقود المضروب
فيه وايضا اذا ضرب عقد مرتبة المضروب فيه في عقد مرتبة المضروب يكون بالشكل
المذكور نسبة عقود المضروب فيه الى عقد مرتبة المضروب كنسبة المفرد المضروب فيه الى مضروب
العقدين وبالعكس نسبة عقد مرتبة المضروب الى عقود المضروب فيه كنسبة مضروب العقدين
الى المفرد المضروب فيه فبالمساواة نسبة المفرد المضروب الى مضروب العقودين كنسبة مضروب
العقدين الى المفرد المضروب فيه فبالتاسع عشر من سابعة الاصول يكون حاصل ضرب مضروب
العقودين في مضروب العقدين كحاصل ضرب المفردين واعلم ان هذه القواعد قد نقلتها من كتاب
النهاية في الحساب وهو انما يناسب الحساب الهوائي الذي اشتمل ذلك الكتاب عليه
والمناسب لهذا الكتاب ان نضرب في ضرب المفردين تضعيف ارقامها ونضرب المفردات بصورتها
ونضم الى الحاصل الاصفار التي في الطرفين ليحصل المط مثلا اذا اردنا ان نضرب هذا
العدد ٥٥٥ في ٧ ضربنا عدد المفرد الاول في عدد المفرد الثاني حصل ٤٢ ضممنا ما في الطرفين
اليه حصل ٢٥٥٥٥٥ وهو المط وبيان هذا العمل ظ بعد الاحاطة بما قدمناه من البراهين
واذا عرفت الطرق في انواع الجنس الاول واصنافها سهل عليك طريق الضرب في الجنس
الثاني وهو ضرب الاعداد المركبة بان تحلل المركبات الى المفردات وتضرب كل واحد من

عقود المضروب فيه في عقد مرتبة ليحصل المفرد المضروب فيه فاذا ضرب صح

في هذا العدد ٧٥٥٥ صح

مفردات المضروب فى كل واحد من مفردات المضروب فيه وجمع الجميع وهذه الى عدة ايضا
من قواعد الحساب الهوائى مثال ذلك اردنا ان نضرب اثنى عشر فى الف ومائتين ضربنا
العشرة فى الالف حصل عشرة الاف وفى مائتين حصل الفان ثم ضربنا الاثنين فى الالف
حصل الفان وفى مائتين حصل اربعمائة فجمعنا الحاصل بلغ اربعة عشر الف واربعمائة وهو
المط برهان هذا العمل نفرض آب العدد المفروض المضروب وجد العدد المضروب فيه
ونقسم آب باقسام مفرداته وهى آه ه د دب وجد باقسام مفرداته وهى جح ح ط طد
وقد بين فى المقالة الثانية من كتب اقليدس ان سطح الخط فى الخط يساوى سطوح جميع اقسام
فى ذلك ا ه د ب الخط وبرهانه يجرى فى الاعداد بادنى تغيير
فنقول ج ح ط د اذا ضرب اه فى جح ثم ه د فى جح ثم د ب فى جح
يحصل سطح اب فى جح وكذلك سطح اه فى جد هو جميع سطوح اه فى جح حط ثم فى طد
وهكذا سطح ه د فى جد وسطح د ب فى جد واذا اعنى لضرب الصحاح الا التضعيف احد العددين
بعدة آحاد الآخر فاذن سطوح اه ه د د ب فى جميع جح حط طد يساوى اب فى جد
وهو المط واعلم انهم ذكروا طرقا اخر فى المركبات بل فى جميع الاعداد اسهل من ذلك
هو طريق النسبة وهو ان ينسب احد المضروبين الى عقد اكثر منه ويأخذ بتلك النسبة من
المضروب الآخر ويأخذ لكل واحد من الحاصل مثل ذلك العقد مثاله اردنا ان نضرب خمسة
وعشرين فى اربعة وستين فالاول ربع من المائة وربع الثانى ستة عشر اخذنا لكل منها مائة
اى ضربناها فى المائة تحصل الف وستمائة وهو المط برهانه ان نسبة العدد الاول الى
العقد المفروض كنسبة المأخوذ الاول الى العدد الثانى فبالتاسع عشر من سابعة الاصول
يكون سطح العددين كسطح العقد المفروض فى المأخوذ الاول وهو المط فان تكثرت المفردات
اى مفردات المضروب والمضروب فيه معا اذ لو كان احدهما مفردا واحدا لا حاجة الى
هذا الشكل وتعسر ضبط الحاصل نرسم شكلا ذا اربعة اضلاع ونقسم احد الضلعين المتوازيين
منه بعدة مفردات المضروب والآخر بعدة مفردات المضروب فيه ونخرج من مواضع

الانقسامات

الانقسامات خطوطا متوازية لينقسم الشكل بمربعات صغار كيفية رسم الجدول ان ترسم خطا
مستقيما كيف ما اتفق وتقسمه باقسام متساوية عددها كعدة مفردات احد المضروبين
وطريق هذه القسمة مذكور فى الثالث عشر من سادسة الاصول ونقيم على احد طرفيه عمودا
غير متناه كما ذكر المحقق الطوسى فى آخر الشكل الحادى عشر من اولى الاصول ونأخذ من
هذا العمود مبتديا من مخرجه اقساما متساوية لاقسام ذلك الخط وبعدة مفردات المضروب
فيه ونخرج عمودا آخر على الطرف الآخر من ذلك الخط ونجعله مثل العمود الاول ونصل
بين رأس العمودين بخط فيحصل ذو اربعة اضلاع قائم الزوايا باستعانة الرابع والثلاثين
من اولى الاصول ونخرج من اقسام الخط الاول خطوطا موازية للعمودين بالحادى والثلاثين
من اولى الاصول ومن اقسام العمود خطوطا موازية للضلعين للخط المفروض اولا فينقسم
ذلك السطح الى مربعات صغار فان اضلاعها متساوية والزوايا قوائم بالتاسع والعشرين
منها والظاهر انه لا حاجة الى التكلفات فى هذا العمل ويكفى ان يحصل سطوح ذا اربعة اضلاع بهذه
كيفما اتفق سواء كانت مختلفة او متساوية وسواء كانت الزوايا قوائم او لم تكن ولعله اراد
بالمربع ذا اربعة اضلاع على سبيل التجوز عددها عدة ضرب عدد مفردات المضروب فى عدد
مفردات المضروب فيه اى يكون عدد المربعات الصغار بعدد العدد الحاصل من ضرب عددى
مفردات المضروبين احدهما فى الآخر لان السطح الاعظم قد انقسم بالخطوط العرضية
بسطوح مستطيلة عددها عدة مفردات احد المضروبين وكل سطح مستطيل منها قد
انقسم بالخطوط الطولية الى سطوح عدتها عدة مفردات المضروب الآخر وبذلك يظهر
المط ونضع احد المضروبين فوق الشكل لان اسفل الشكل يكون موضع حاصل الضرب
كل مفرد منه فوق مربع على الولاء والآخر على يساره وبذلك جرت العادة والا فيجوز
ان يوضع على يمين الشكل ايضا ولا تتفاوت المقصود على الولاء ايضا بحيث يقع آخر
المضروبين فوق المربع الصغير وعلى يساره اى يكون آخر مفردات المضروب الاول فوق
المربع الصغير الذى على الزاوية العليا اليمنى من السطح الاعظم ويكون آخر المضروب الآخر

اليسرى فيكون اول هذا المضروب فوق المربع
الصغير الذى هو على الزاوية العليا
ططط

على يسار المربع الصغير الاول المذكور فيكون اول هذا المضروب على يسار المربع الصغير
الذي هو على الزاوية اليسرى السفلى من السطح الاعظم ثم يقسم كل مربع على مثلثين
فوقاني وتحتاني بخطوط مورّبة متوازية بحيث يقسم من كل مربع الزاوية الفوقانية من المثلثين
والتحتانية من المتباينين حاصلة بوصله بخط مستقيم بين الزاوية الفوقانية اليمنى
من كل مربع وبين الزاوية التحتانية اليسرى من ذلك المربع فينتصف من ذلك الخط الذي
يسمى قطر المربع لان هذين المثلثين متساوي الاضلاع فيكون الزوايا المنقسمة بالخطوط
المورّبة متساوية بالثامنة من اولى الاصول ثم ان قطر كل مربع مع قطر المربع الآخر الذي يقابل
زاويتاهما المنفصلان يكون على الاستقامة لتساوي المتقابلتين الحادثتين منهما فوق ضلعي
المربعين وبمثل ذلك البيان يحصل من اقطار المربعات خطوط مورّبة وتلك الخطوط
متوازية بالثامنة والعشرين من اولى الاصول وقد اشرنا فيما تقدم على انه لا يشترط تساوي
المربعات ولا قيام زواياها فكذا لا يشترط توازي الخطوط المورّبة بل الشرط هو ان ينقسم
السطح الاعظم بسطوح ذي اربعة اضلاع عدتها هو عدة حاصل ضرب عدد مرتبات
المضروب في عدد مرتبات المضروب فيه فاذا قسم كل سطح من السطوح الصغار على مثلثين
على الوجه المذكور حصل صفوف مورّبة عدتها عدة مجموع عددي مرتبات المضروب والمضروب
فيه يكون في كل صف منها اعداد مرتبة معينة من مراتب حاصل الضرب وذلك لان
الاغلب ان تكون عدة مراتب حاصل الضرب بقدر مجموع عددي مراتب المضروب والمضروب فيه
وقد ينقص عنه بواحد وذلك اذا لم يبلغ حاصل ضرب العددين الاخيرين العشرة فقال
ونضرب كل واحد من مرتبات المضروب في كل واحد من مرتبات المضروب فيه ونضع
الحاصل في المربع الواقع في ملتقاهما الآحاد في المثلث التحتاني والعشرات في المثلث
الفوقاني على تمام العمل واراد بالآحاد المرتبة الاولى من حاصل ضرب عددين وبالعشرات المرتبة
الثانية منه وكل مرتبة هناك صفر لم يحتج الى ان تضربه في شيء او تضرب شيئا فيه
فلتلقي الصفر مع اي عدد يفرض معه خاليا فيه مساهلة لان الضرب تكرير احد العددين

بعدة آحاد الآخر والصفر ليس بعدد لكنه قد شاع في عباراتهم ان حاصل ضرب الصفر في
اي عدد يكون صفرا لان نسبة الصفر الى الحاصل على العدد المضروب كنسبة الصفر المضروب
فيه الى الواحد ثم ان المراد بالصفر هو الصفر الواقع في اثناء المراتب واما الصفر او
الاصفار الواقعة في اولى المراتب فلا حاجة لها الى رسم الشبكة بل يرسم الشبكة
بقدر المراتب الباقية وبعد تكميل العمل يضاف تلك الاصفار الى السطر الحاصل كما
اشرنا اليه فيما تقدم ثم نشرع في تكميل العمل بان نبتدي بالمثلث التحتاني من المربع الواقع
في يمين السطر الطولي الاخير المراد بالطولي الآخذ من اليمين الى اليسار وذلك لان
السطور الآخذة من اليمين الى اليسار قد حصلت من خطوط مخرجة من الضلع الطولي من
السطح الاعظم والشايع في عبارات القوم اطلاق السطر الطولي على الآخذ من الفوق
الى التحت والعرض على الآخذ من اليمين الى اليسار والامر فيه سهل لما قلنا انه يجوز اطلاق
الطولي عليه بالاعتبار المذكور مع ان كل امتداد من السطح فرض طولا كان الامتداد
الآخر عرضا ونضع ما هنالك تحت الكل وهو مبدا السطر الحاصل من الضرب ثم نجمع ما
بين الخطين المورّبين اللذين بعده وقد احتيج ههنا الى جمع اعداد كثيرة فوق اثنين و
لم نذكره في باب الجمع لانه يعرف بالمقايسة على ما ذكره هناك ونضع المجموع بجنب ما وضعناه
اولا الاظهر ان يقول في يسار ما وضعناه اولا في السطر الحاصل وهكذا نعمل ما بعد ذلك
الى ان ينتهي الى المثلث الفوقاني من المربع الواقع على يسار السطر الاول الطولي هذا اذا كان
حاصل ضرب الاخيرين من المضروبين عشرة او ازيد منها فان لم يكن كذلك كان المثلث الفوقاني المذكور
خاليا وح ينتهي العمل الى السطر المورّب المتقدم على ذلك المثلث وكلما صار مجموع ما بين
خطين مورّبين عشرة او ازيد من عشرة وكذا الحكم اذا كان مجموع ما بين الخطين المورّبين
عشرة فقط زدنا لكل عشرة واحدا على سطر مورّب بعده ولو لم يكن في احد السطور المورّبة
عدد او كان الاعداد المجموعة فيما بين الخطين المورّبين عشرة او عددا من عقود العشرة
وضعنا صفرا لاجله في السطر الحاصل ونتركه اي نترك هذا السطر المورّب واعلم انه

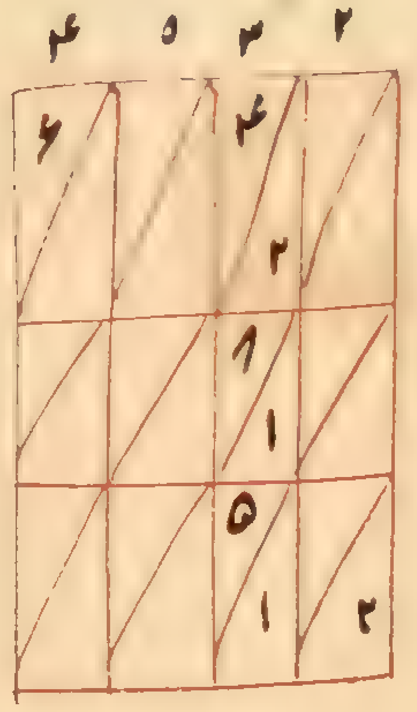
الشكل هنا

ونرسم كل مربع بخط بحيث تنقسم الزاوية التحتانية من المتيامنين والفوقانية من المتياسرين
فيكون الخطوط المورّبة اخذه من اليسار الى اليمين ونضع احد المضروبين فوق الشكل كما
كان في الاول والمضروب الآخر على يسار الشكل بحيث يكون الآحاد فوق العشرات والعشرات
فوق المئات وهكذا ثم نضرب كل مفرد من المضروب في كل مفرد من المضروب فيه ونضع
الآحاد في المثلث الفوقاني والعشرات في المثلث التحتاني ثم نبتدئ بالمثلث الفوقاني الذي
في الزاوية اليمنى الفوقانية من السطح الاعظم ونضع ما هناك تحت الشكل وهو مبدأ السطر
الحاصل من الضرب ويتم العمل كما ذكر فيما تقدم فيحصل المقصود ايضا بلا تفاوت ومن هذه
الاعمال ان السطور المورّبة مع المثلث التحتاني والمثلث الفوقاني اللذين كل منهما بمنزلة
سطح مورب ابدا يكون بعدد مراتب مفردات المضروب والمضروب فيه معًا وكل سطر منها
بمنزلة مرتبة من مراتب الاعداد فالمثلث التحتاني بمنزلة مرتبة الآحاد والسطر المورب
الذي يليه بمنزلة العشرات وتاليه بمنزلة المئات وهكذا وقد عرفت فيما تقدم ان كل مفرد
ضرب في مفرد آخر يحصل في اي المراتب يكون فاذا تأملت في الشكل عرفت ان الحاصل من
كل ضرب وقع في سطر مورب لائق به فاذا جمعت هذه الاعداد حصل المط وفيما على
ما ذكرنا في الشرح من رسم المربع خلاف ما في المتن مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد ٢ ٣
٥ ٤ في هذا العدد ٨ ٦ ٥ وكان الشكل بحسب الموازنة المراد بها بيان طريق العمل
وهي في الاصل مفاعلة من الوزن قلبت همزتها واوا فكأنه يوزن العمل بتلك القاعدة و
هي من مصطلحات اهل العمل وبعد وضع المضروبين فوقه ويساره هكذا لا حاجة الى
رسم الشكل الاول بل الشكل الثاني كاف بما هو بصدده ثم ضربنا الاربعة في الخمسة فكان
عشرين ابتداء في العمل من جانب الايسر من الارقام التي فوق الجدول وبالجانب الاعلى من الارقام
التي في يسار الجدول وهما في آخر مرتبتي المضروبين وهو ليس بلازم بل يحصل المطلوب
من اي جانب ابتداء بل من ارقام الاوساط ووضعناه في المثلث الفوقاني من المربع الواقع
في ملتقاهما اي وضعنا فيه رقم اثنين لان المثلث الفوقاني في مرتبة العشرات بالنسبة

علیه

العامل

على المثلث التحتاني فيكون عشرين وبقي التحتاني خاليا حيث لم يكن مع الحاصل آحاد ثم ضربنا الاربعة
ايضا في الستة ووضعنا الحاصل في ملتقاهما الآحاد في المثلث التحتاني والعشرات في الفوقاني
ثم ضربناها في الثمانية ووضعنا الحاصل كذلك ثم ارتقينا الى ما فوق الاربعة الى الرقم المتقدم اى
على الاربعة ولو قال ثم جئنا الى يمين الاربعة لكان انسب وكان صفرا فلم نحتج الى ان
نضربه في شيء من مراتب المضروب فيه وتركنا المثلثات الواقعة بازائها خالية فتعدينا
الى الثلثة وعملنا ما عرفت في الاربعة ثم انتهينا الى الاثنين وعملنا به ما يجب فصار
الشكل هكذا ثم كملنا العمل على مقتضى الموازنة الى ان حصل السطر الموضوع تحت الشكل وهو
المط ونحن نورد صورة العمل على الوجه الذي ذكرنا ليعرف انه لا فرق في الحاصل في هذا
الشكل كما ذكرنا ووضعنا المضروب فوق الجدول كما كان والمضروب فيه على يساره
بحيث يكون الثمانية فوق الستة وهي فوق الخمسة وتممنا العمل وابتدأنا بالمثلث
الفوقاني الذي على الزاوية العليا اليمنى ونقلنا الى سطر الحاصل وكملنا العمل كما هكذا



واعلم ان القدماء يضربون الاعداد المركبة الكثيرة بطريق آخر من غير رسم الشبكة بل يرسمون
جداول طولية عدتها بعدة مجموع اعداد مفردات المضروبين ويكتبون اسامي المراتب
على اوائل الجداول ويكتبون المضروب والمضروب فيه في اعالي الجداول متحاذيين كلا في
مرتبته فيضربون كلا من مفردات المضروب في كل من مفردات المضروب فيه ويكتبون الحاصل
في جدوله ثم يجمعون الجميع ليحصل المط في المثال المذكور رسمنا سبعة جداول طولية وكتبنا
على كل جدول اسم مرتبته ووضعنا المضروبين في اعالي الجدول متحاذي المراتب كلا
في جدول فبدأنا بالاربعة الآلاف ضربناها في الخمسمائة حصل الفا الف وضعناها في
جدول الوف الالوف ثم ضربناها في ستين حصل مائتان واربعون الفا وضعنا
الاثنين في جدول مئات الالوف والاربعين في جدول عشرات الالوف ثم ضربناها
في ثمانية حصل اثنان وثلثون الفا ووضعناها في جدولي الالوف وعشراتها ثم ضربنا
الثلثين في خمسمائة حصل خمسة عشر الف وضعناها في جدولي آحاد الالوف وعشراتها

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
٢	٣	٥	٤			
٨	٦	٥				
٦	٤	٨	٣	٤	٢	٢
	٢	٢	٥	٣		
	١	١	١	١		

ثم ضربناه في ستين حصل الف وثمانية وضعناها في صدر بيان المآت والالوف ثم ضربناها
في ثمانية حصل مايتان واربعون وضعناها في صدر بيان العشرات والمآت ثم ضربنا
الاثنين في الخمسماية حصل الف وضعناه في صدر بيانه ثم ضربناهما في ستين حصل ماية و
عشرون وضعناه في صدر بيان العشرات والمآت ثم ضربناهما في ثمانية حصل ستة عشر
وضعناها في صدر بيان الآحاد والعشرات وجمعنا الحواصل حصل ٦٧١٧ ٥١ ٩ ٢٢٩ موافقاً
للاول وهو المطلوب **الفصل الثالث في القسمة** وهي طلب عدد هذا تعريف
باللازم الغير المحمول والاظهر ان يقال هي تحصيل عدد نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم
عليه اراد بالمقسوم عليه والمقسوم ذات العددين من غير ان يلاحظ فيهما معنى القسمة حتى
يلزم الدور فكانه قال قسمة عدد على عدد هي طلب عدد ثالث نسبته الى الواحد كنسبة
العدد الاول الى العدد الثاني وهكذا الى آخر وقيل فيما قال بعضهم هي طلب عدد اذا ضرب
في المقسوم عليه ساوى المقسوم وما قال بعضهم هي طلب كمية ما في المقسوم من امثال
المقسوم عليه وما قال بعضهم هي تجزية المقسوم بآحاد المقسوم عليه تجزية متساوية
العدة ليتعين حصة الواحد من المقسوم عليه وحاصل تعريف الاخير تجزية المقسوم
بعدة آحاد المقسوم عليه اجزاء متساوية ولو قيل هكذا لكان اظهر فتامل والتعريفات
متقاربة فانه ان كان نسبة خارج القسمة الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه كان
بالتاسع عشر من سابعة الاصول حاصل ضرب خارج القسمة في المقسوم عليه كحاصل ضرب
الواحد في المقسوم وظاهر ان العدد الذي اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى المقسوم هو كمية ما في المقسوم
من امثال المقسوم عليه وايضا حصة الواحد من المقسوم عليه بعد تجزية المقسوم بآحاد المقسوم
عليه يكون بحيث اذا ضعف بعدة آحاد المقسوم عليه حصل المقسوم وهذا هو بعض ضرب
خارج القسمة في المقسوم عليه هكذا ذكر التعريفين الاخيرين يختصان بقسمة الاعداد كما لا يخفى
والمقسوم والمقسوم عليه اما ان يتساويا وح يكون الخارج من القسمة واحدا وذلك لان نسبة
المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد فاذا تساوى الاول والثاني

ينبغي

ينبغي ان يتساوى الثالث والرابع ولا يحتاج الى العمل او يكون بينهما تفاضل وح ان كان
المقسوم اكثر من المقسوم عليه طلب اعظم مفرد اذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل
مساويا للمقسوم او اقل منه فان كان مساويا فذلك المفرد الاعظم هو الخارج من
القسمة وذلك لما عرفت ان نسبة حاصل الضرب الى احد المضروبين كنسبة المضروب
الآخر الى الواحد وان نسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد
وههنا المقسوم مساو لحاصل ضرب المفرد في المقسوم عليه الذي هو المضروب فيه ايضا
فينبغي ان يكون خارج القسمة هو المفرد المذكور لتصح النسبة وانما اعتبر العدد المفرد
لان ضرب العدد المفرد في المقسوم عليه اسهل من ضرب المركب فيه وان كان اقل نقص
منه اي ان كان حاصل ضرب ذلك المفرد في المقسوم عليه اقل من المقسوم نقص ذلك
الحاصل من المقسوم وح يكون ذلك المفرد مفردا واحدا من مفردات خارج القسمة ونظر
الى الباقي هل هو اقل من المقسوم عليه ام لا فان لم يكن اقل منه فان كان الباقي مساويا
للمقسوم عليه كان المفرد المذكور مع الواحد خارج القسمة وان كان الباقي اعظم من المقسوم
عليه نطلب اعظم مفرد آخر اذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل مساويا لذلك الباقي
او اقل منه فان كان مساويا له كان مجموع ذينك المفردين خارج القسمة اي يكون خارج
القسمة عددا مركبا من المفردين المذكورين وان كان اقل نقصناه من ذلك الباقي ونظرنا
الى بقية البقية هل هي اقل من المقسوم عليه اولا فان لم يكن اقل فان كان مساويا للمقسوم
عليه كان خارج القسمة عددا مركبا من المفردين المتقدمين والواحد وان كان اعظم
من المقسوم عليه طلب اعظم عدد مفرد آخر اذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل مساويا
لبقية البقية او اقل منها فان كان مساويا لها كان مجموع المفردات الثلث
خارج القسمة وان كان اقل نقصناه من بقية البقية ونعمل مع ما بقي منها العمل السابق
الى ان ينتهي الى اعظم مفرد اذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل مساويا لبقية البقية
وح يكون مجموع المفردات خارج القسمة وان كان الحاصل اقل من بقية البقية با

لكنه اذا نقص منه كان الباقي اقل من المقسوم عليه فح يكون مجموع تلك المفردات مع الكسر الحاصل
من نسبة ذلك الباقي الاقل الى المقسوم عليه خارج القسمة ونسبة هذا الباقي الاقل الى المقسوم
عليه اما بنفسها وذلك اذا كان الباقي الاقل مباينا للمقسوم عليه او بعددين تكون نسبتهما
كنسبة الباقي الى المقسوم عليه بشرط ان يكونا اقل عددين على تلك النسبة ويجيء في مباحث الكسور
معرفة اقل عددين كذلك وهذا الكسر المنسوب الى المقسوم عليه اذا ضرب في المقسوم عليه بالطريق الذي
يجيء في ضرب الكسور يحصل ما بقي اولا من البقايا المذكورة كما لا يخفى وانما اطال الكلام في شرح
هذا العمل تسهيلا على المبتدي والا يكفي ان نقول ان بقي بقية اكثر من المقسوم عليه يطلب اعظم مفرد
اذا ضرب في المقسوم عليه يساوي البقية او ينقص عنها فان ساواه فالمفردان خارج القسمة و
ان بقيت بقية فعلت مثل ذلك دائما حتى يبقى ما هو اقل من المقسوم عليه فنسبته اليه وباقي
الكلام لا يحتاج اليه كثرة احتياج وبرهان هذا العمل ظ لان خارج القسمة ابدا عدد اذا
ضرب في المقسوم عليه يحصل المقسوم وهو ها هنا المجموع اعداد يضرب منفردة في المقسوم
عليه ثم يجمع الحواصل فيكون مثل المقسوم واعلم ان المقسوم عليه اذا كان مفردا كان العمل بهذا الوجه
اسهل اما اذا كان مركبا كما في المثال الذي يورده فالعمل بالجدول اسهل كما سيجيء ان شاء الله واردنا
ان نقسم هذا العدد ٨٠٠٤٠ على هذا العدد ٢٤ طلبنا اعظم مفرد اذا ضرب في المقسوم
عليه كان الحاصل مساويا للمقسوم او اقل منه فوجدناه ثلثة الآف صح لانا لو ضربنا اربعة
الآف فيه كان الحاصل ستة وتسعين الف وهذا ازيد من المقسوم فضربنا ثلثة الآف في المقسوم
عليه وكان الحاصل اثنين وسبعين الف وهذا اقل من المقسوم فنقصناه منه بقي ثمانية الآف
واربعون وهذه البقية ليست باقل من المقسوم عليه فطلبنا اعظم مفرد آخر بالصفة المذكورة
فوجدناه ثلثماية لان اربعماية بزيادة اي بزيادة من ذلك المط وذلك لان اربعماية اذا ضرب في اربعة
وعشرين يحصل تسعة الآف وستماية وهو اكثر من البقية المذكورة وهي ثمانية الآف
واربعون والاظهر في العبارة ان يقال لان اربعماية لا يصلح لذلك فضربنا ثلثماية في المقسوم
عليه وكان الحاصل سبعة الآف وماتين وهو اقل من البقية التي معنا فنقصناه منها بقي

ثمانماية

ثمانماية واربعون وهو بقية البقية ليست باقل من المقسوم فطلبنا اعظم مفرد آخر كما وصفناه فوجدناه
ثلثين لان الحاصل من ضرب الاربعين في اربعة وعشرين تسعماية وستون وهو اكثر من بقية
البقية وهي ثمانماية واربعون والحاصل من ضربه في المقسوم سبعماية وعشرون نقصناه
من بقية البقية اذ هو اقل منها بقي ماية وعشرون وهو بقية بقية البقية وليست باقل
من المقسوم عليه فطلبنا اعظم مفرد رابع كما وصف فوجدناه خمسة وذلك لان الحاصل من
ضرب ستة في المقسوم عليه ماية واربعون وهو اكثر من بقية البقية التي ماية وعشرون والحاصل
من ضربه في المقسوم عليه ماية وعشرون وهو مثل بقية بقية البقية فمجموع المفردات الاربعة
وهي ثلثة الآف وثلثماية وخمسة وثلثون خارج القسمة وهو المط وههنا طريق آخر اسهل
مما ذكره وهو ان يوخذ بنسبة الواحد الى المقسوم عليه من المقسوم فلا يحتاج الى مزيد كلفة فنقول
في المثال المذكور الواحد ربع سدس المقسوم عليه وكان سدس المقسوم ثلثة عشر الف وثلثماية
واربعون وربع هذا المبلغ ثلثة الآف وثلثماية وخمسة وثلثون وهو المط وبيانه ظ من
تعريف القسمة وهذه الطريقة جارية في جميع الاعداد لكن فيما فيه كسور او فيما كان خارج
القسمة عددا ذا كسر لا يخ من كلفة واعلم ان طريق امتحان صحة القسمة هو ان يضرب المقسوم
عليه في خارج القسمة فان عاد المقسوم بعينه فالعمل صحيح والا فلا فنقول كان نسبة اربعة و
عشرين المقسوم عليه الى الماية نسبة خمس وخمس خمس فان العشرين خمس الماية والاربعة خمس
العشرين وكان خمس خارج القسمة ستماية وسبعة وستين وخمس ذلك ماية وثلثة وثلثون
وخمسان والمجموع ثمانماية وخمسان فاذا اخذنا لكل واحد منها ماية حصل ثمانون الف واربعون
وهو بعينه المقسوم وبرهان ذلك قد مر في مباحث الضرب ولو فرضنا المقسوم ثمانين الف
وستة واربعين كان الخارج من القسمة بذلك العمل ايضا ثلثة الآف وثلثماية وخمسة و
ثلثين وربعا لانه يبقى من المقسوم بعد العمل ستة وهي اقل من المقسوم عليه فيجب ان ينسب
ذلك الباقي الى المقسوم عليه فيكون ربعا واورد هذا المثال لما اذا كان خارج القسمة عددا
ذا كسر وبالطريقة التي ذكرناها كان سدس المقسوم ثلثة عشر الف وثلثماية واحد واربعون

عليه صح

الالف وثلثمائة وخمسون ثلثين وربع والمجموع ما ذكر وامتحانه بطريق آخر ضربنا عقد العشرين اعنى اثنين صح

ودربع هذا المبلغ ثلاثة فى الخارج من القسمة من غير كسر بلغ ستة آلاف وستمائة وسبعون اخذنا لكل واحد من آحادها عشرة حصل ستة آلاف وستون الفا وسبعمائة ثم ضربنا الاربعة فى الخارج من القسمة من غير كسر اعنى اخذنا اربعة امثاله حصل ثلثة عشر الفا وثلثمائة واربعون وضربنا الربع فى المقسوم عليه حصل ستة جمعنا الجميع حصل ثمانون الفا وستة واربعون وهو بعينه المقسوم فان تكثر المقسوم اى كثر مفردات المقسوم وتعسر ضبط العمل رسمنا جدولا مستطيلا فى الطول بعدة مفردات المقسوم اى رسمنا جداول طولية عددها عدة مفردات المقسوم فيه ووضعناه اى المقسوم على اوايل الاقسام ولا اى على اوايل الجداول الطولية بحيث يكون اول مفردات المقسوم فى الجدول الاول وثانيها فى الثانى وعلى هذا والمقسوم عليه تحتها اى تحت مفردات المقسوم او تحت اوايل الاقسام بمسافة يقتضيها العمل وكلما كان مفردات المقسوم اكثر ينبغى ان تكون المسافة اكثر بحيث يحاذى اول المقسوم او المقسوم عليه ان كان اول المقسوم عليه بصورته اقل من اول المقسوم بصورته من غير اعتبار جنسية المراتب او مساو ما له ولو كان اول المقسوم عليه اكثر بصورته فيجىء الحكم وطلبنا اكثر مفرد اذا وضع خارج الجدول فوق المقسوم محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه وضرب فى واحد واحد من مفردات المقسوم عليه بصورته امكن نقصان الحاصل مما يحاذى ذلك المفرد من سطر المقسوم او منه وما على يساره ولا يخفى ان فى العبارة تكرارا بلا فايدة فالاخصر ان يقول طلبنا اكثر مفرد اذا ضرب فى واحد واحد من مفردات المقسوم عليه اه ثم وجدان هذا المفرد بالاستقراء وامتحان الاعداد التسعة ونحن قد اوردنا جدولا فيه حاصل ضرب الآحاد بعضها فى بعض ولم نورد حاصل ضرب الواحد فى الاعداد اذ لا فايدة فى ايراده فاذا ورد آخر مراتب المقسوم عليه فى اعلى الجدول او يساره ولوحظ فى الحواصل الموضوعة فى الجدول الذى بازائه وطلب اكثر عدد من تلك الحواصل يمكن نقصانه مما يحاذى آخر المقسوم عليه من مراتب المقسوم وما على يساره ان كان فيه شىء فما يكون بحذائه على الطرف الآخر من الجدول هو المفرد المطلوب وقد يكون المفرد المطلوب اقل من ذلك بواحد فليمتحن ذلك بضرب المفرد المذكور فى باقى مفردات المقسوم عليه

وينقص

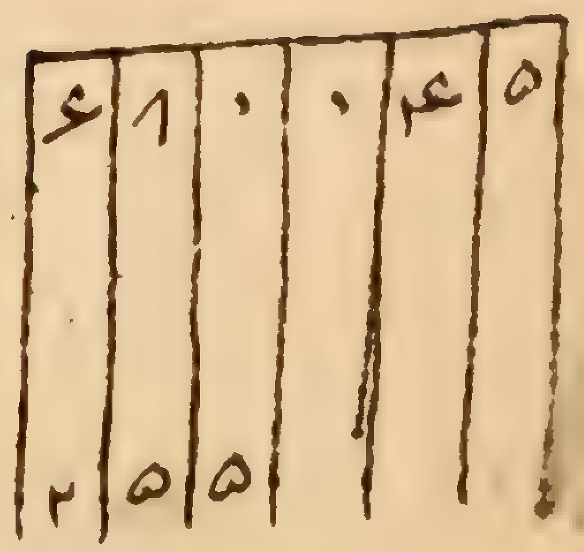
وينظر فى الحواصل هل يمكن نقصانها من مفردات المقسوم اولا فاذا وجدنا مثل هذا العدد وضعناه خارج الجدول كما قلنا اى وضعناه محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه ويكون هو المفرد الاخير من مفردات خارج القسمة ويكون مرتبة هذا المفرد هى بعينها مرتبة المفرد الذى يكون بحذائه من مفردات المقسوم وعملنا به ما ذكرنا اى ضربنا هذا العدد الموضوع فى كل واحد واحد من مفردات المقسوم عليه ونقصنا الحواصل مما يحاذيها من مفردات المقسوم ونسلك لاجل المحو الطريق المعلوم فى ساير الاعمال اراد بها اعمال التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق اى نفصل بين ما فى حكم المحو وبين ما هو الثابت بخط وهو المسمى بخط الماحى وانما قال فى حكم المحو لانه لا يمحى فى الحقيقة بل يمحى بحسب الاعتبار وهو ابطال ما نقص منه شىء من الاعتبار وبعد الفراغ من هذا العمل لو بقى فى سطر المقسوم او فيما هو فى حكم سطر المقسوم ليتناول الاعداد الباقية تحت الخطوط الماحية مفردات مجموعها اكثر من المقسوم عليه بل يكون المفرد الاخير من الباقى بصورته اكثر من المفرد الاخير من مفردات المقسوم عليه ينقل المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة واحدة وبعضهم ينقل باقى المقسوم على اليسار بمرتبة ولا حاجة الى الجداول الطولية الا بعدد مراتب المقسوم عليه ثم يطلب اعظم مفرد بالصفة المذكورة ونضعه كما ذكرنا اى اذا وجد مفرد بالصفة المذكورة وضعناه فوق الجدول على يمين المفرد الاول الموضوع هناك ويكون محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه لا محالة ونعمل به ما عملنا بالاول اى نضربه فى كل واحد واحد من مفردات المقسوم عليه او من المفردات التى تحت الخط الماحى وهكذا الى ان ينتهى العمل وعلامة انتهاء العمل هى ان ينتهى اولى مراتب المقسوم عليه الى محاذاة اولى مراتب المقسوم على الوجه المذكور فى المتن او ان يبلغ اولى مراتب الباقى من المقسوم الى اولى مراتب المقسوم عليه على الوجه الذى نقلناه عن البعض ثم ان مبنى هذا العمل على ان المقسوم عليه بمنزلة المضروب فيه وخارج القسمة بمنزلة المضروب والمقسوم بمنزلة حاصل الضرب فانه اذا ضرب خارج القسمة فى المقسوم عليه يحصل المقسوم وقد تقرر ان مراتب حاصل الضرب انما هى بقدر مجموع مراتب المضروب والمضروب فيه الا واحدا فاذا وضعنا آخر مراتب خارج القسمة فوق الجدول على محاذاة اول مراتب المقسوم عليه كان واقعا

وينقص الحواصل مما يحاذيها من مفرد المقسوم ٢

مراتب

في مرتبة فان مراتب المقسوم ح يصير انقص من مجموع مراتب المقسوم عليه ومراتب خارج القسمة
بمرتبة واحدة اذ يصير المرتبة المحاذية لاول مراتب المقسوم عليه مشتركة بين المقسوم عليه
ومراتب خارج القسمة كما لا يخفى فاذا ضرب صورة آخر العدد الموضوع فوق الجدول في صورة
آخر العدد المقسوم عليه يحصل عددا آحاده في آخر مراتب المقسوم واذا تعين مرتبة آخر خارج
القسمة تعينت المراتب المتقدمة عليه ايضا وكان الاعداد الى صلة فوق الجدول اذا ضرب
كل منها في المقسوم عليه ويجمع الحواصل يكون مساوية للمقسوم عليه فيكمل خارج القسمة في تمام العمل
ومهما لم يوجد في اثناء العمل اي في اواسطه بعد نقل المقسوم عليه مفرد بالصفة المذكورة
وضعنا في السطر الخارج صفرا محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه وقد ينبغي اذا نقل المقسوم
عليه الى جانب اليمين وبلغ اول مفردات المقسوم عليه الى محاذاة اول مفردات المقسوم
لم يوجد مفرد بالصفة المذكورة وح يوضع صفر على يمين مفردات خارج القسمة وهذا الصفر
هو اول مراتب خارج القسمة ولا يخفى ان هذا ليس في اثناء العمل ولو لم يجد في الاول فمثل ذلك
العدد لم يحتج الى الصفر بل ينقل المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة واحدة يعني اذا كان
آخر مفردات المقسوم عليه بصورته اكثر مما في مفردات المقسوم لا يمكن ان يوجد مفرد
بالصفة المذكورة وح ينقل المقسوم عليه الى جانب اليمين من غير حاجة الى وضع الصفر
لان وضع الصفر لاجل حفظ المرتبة ولا يكون على يسار الصفر شيء حتى يحتاج الى ذلك
وكلامه صريح في ان اول مفردات المقسوم عليه اذا كان بصورته اكثر من آخر مفردات
المقسوم يوضع المقسوم عليه بحيث يحاذي آخر مراتبه آخر مراتب المقسوم والمشهور
انه ح يوضع اول مفردات المقسوم عليه محاذيا للمفرد المتقدم على آخر مراتب المقسوم
من غير فاصلة وهذا هو الاولى اذ لا فائدة في وضع المقسوم عليه اولا كما ذكره المصنف ثم
نقله الى اليمين بمرتبة من غير عمل مثاله اردنا ان نقسم هذا العدد ٥ ٤ ١٠٠ ٦ على هذا
العدد ٥ ٥ ٢ رسمنا جدولا كما وصفنا ووضعنا المقسوم والمقسوم عليه هكذا
ثم طلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة فوجدنا ذلك اثنين وذلك لان الثلاثة لو ضرب

في الاثنين

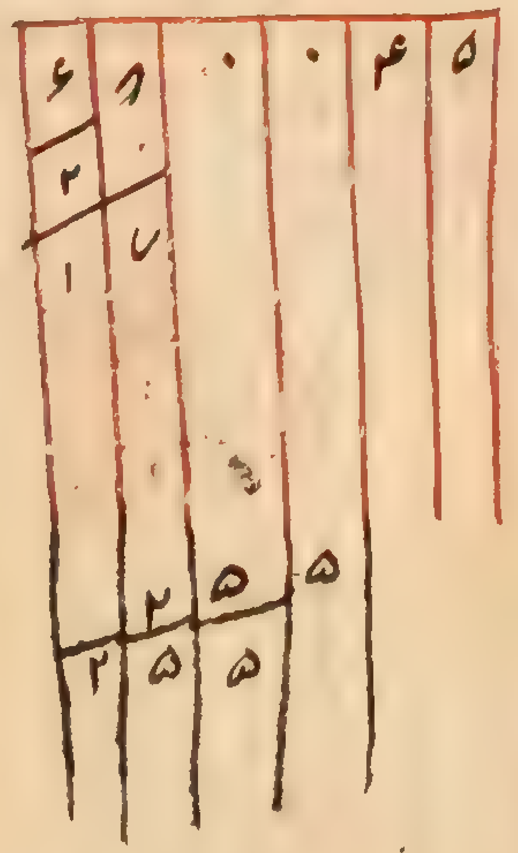


٢٣

في الاثنين حصل ستة واكثر ننقصها مما يحاذيها اعني الستة لكن اذا ضرب في الخمسة
وحصل خمسة عشر لا يمكن ان ينقص من المحاذي كما لا يخفى وضعناه فوق سطر المقسوم
محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه وضربناه اولا في الاثنين من المقسوم عليه ونقصنا الحاصل
وهو اربعة مما يحاذي الاثنين من المقسوم وهو الستة بقي اثنان وضعناهما تحت الستة
بعد الفاصلة ولا يخفى انه قد اخذ حاصل الضرب في الذهن ونقصه مما يحاذيه واثبت الباقي
تحته وبعض اهل الحساب يثبتون حاصل الضرب في الجدول ثم ينقصونه من المحاذي وهو
اسهل على المبتدي ثم ضربنا الاثنين في الخمسة التي على يمين آخر المقسوم عليه فكان عشرة
ولم يمكن نقصانها من محاذي الخمسة وهي ثمانية فاخذنا واحدا مما على يساره وهو اثنان
ونقصناه لاجل العشرة اي نقص الواحد من الاثنين لاجل العشرة الحاصلة من ضرب الاثنين
في الخمسة لان العشرة في مرتبة الخمسة واحد في المرتبة التي بعدها ووضعنا الباقي وهو الواحد
تحت الاثنين بعد الفاصلة ثم ضربنا الاثنين في الخمسة التي على يمين الخمسة الاولى فكان
عشرة ولم يكن في محاذاة المضروب فيه شيء فاخذنا من عشراته وهي الثمانية واحدا ووضعنا
الباقي وهو السبعة تحت الثمانية بعد الفاصلة وقد حان ان ينقل المقسوم عليه الى جانب
اليمين اي صار وقت ان ينقل المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة لان المفرد المذكور
اعني الاثنين قد ضرب في جميع مفردات المقسوم عليه ونقص الحواصل مما يحاذيها ٥
فنقلناه وصار الجدول هكذا اعلم انه قد ابتدا في ضرب المفرد المذكور في مفردات
المقسوم عليه من جانب اليسار ولعل ذلك بناء على ما زعم ان التفريق لا بد ان يكون من جانب
اليسار وقد ذكرنا هناك انه يمكن الابتداء فيه من جانب اليمين فنقول نضرب الاثنين
اولا في الخمسة الاولى وينقص لاجل العشرة الحاصلة واحدا مما في يساره ما يحاذيه
وهو الثمانية يبقى سبعة ثم نضرب في الخمسة الثانية وينقص لاجل العشرة الحاصلة واحدا
مما في يسارها وهو الستة يبقى خمسة ثم نضربه في الاثنين وننقص الحاصل اعني الاربعة
من الخمسة الباقية بقي واحد ولا يخفى ان هذا اسهل مما ذكره وذكر صاحب مفتاح الحساب

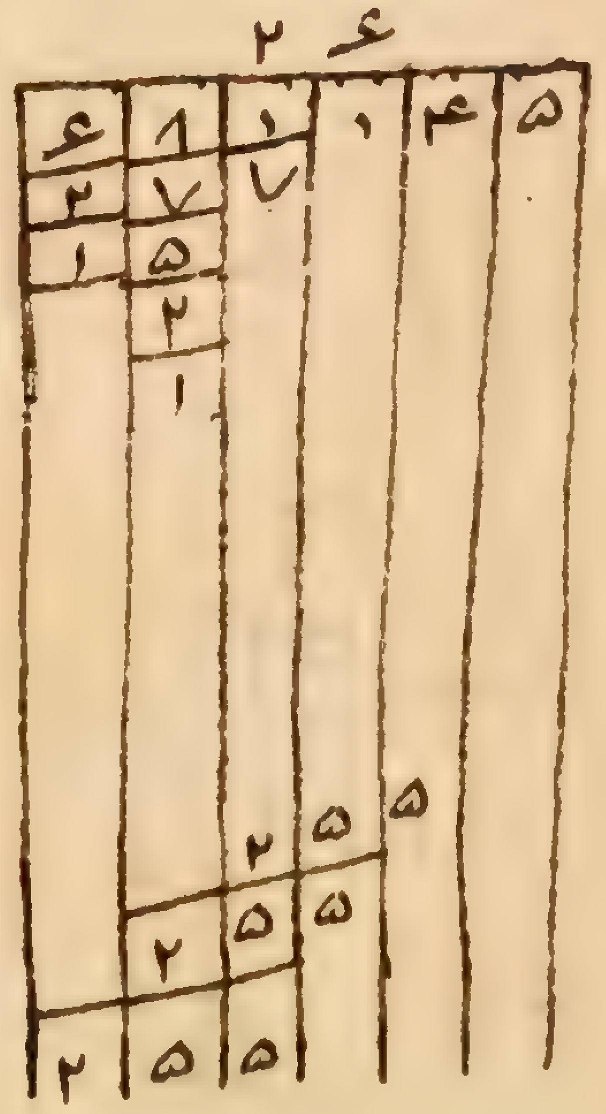
الاثنين بعد الفاصلة ثم ضربنا الاثنين في الخمسة التي على يمين الخمسة الاولى فكان عشرة ولم يكن في محاذاة المضروب فيه شيء فاخذنا من عشراته وهي الثمانية واحدا ووضعنا

٢



المتحصل

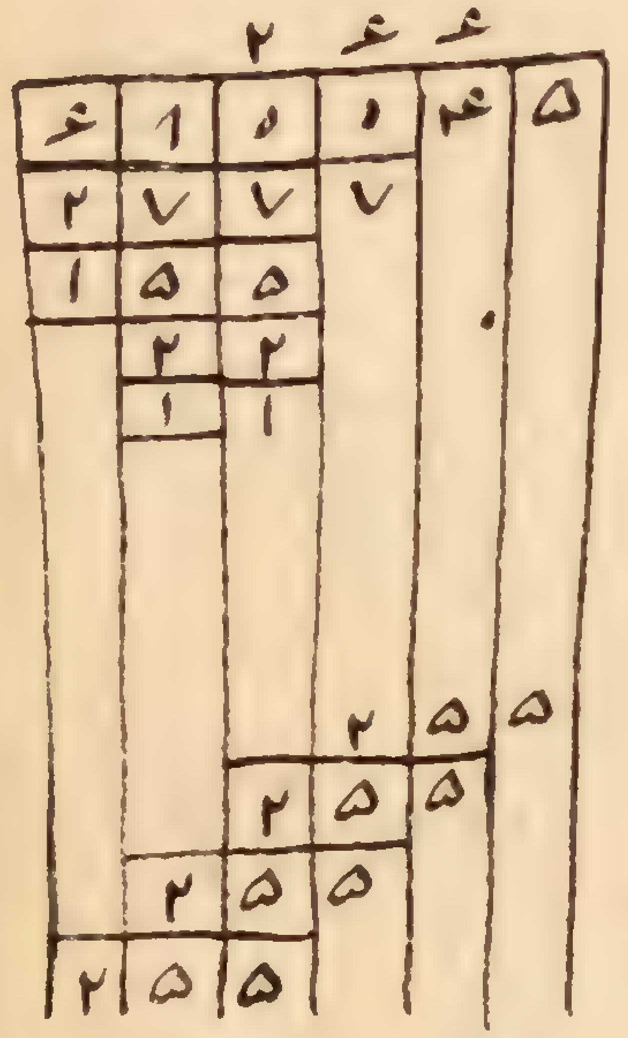
انه يجوز ان نضرب ذلك المزد الذي وجد بالصفة المذكورة في جميع مراتب المقسوم عليه ثم ينقص الجميع دفعة مما يحاذيها ولعل هذا اسهل فاذا ضربنا الاثنين في جميع مراتب المقسوم عليه ثم ينقص الجميع دفعة مما يحاذيها حصل ٥١٠ نقصناها مما يحاذيها من المقسوم وهو ٦٢٥١٥ بقي ١٧٥١ موافق لما في المتن ثم طلبنا اعظم مزد بالصفة المذكورة فوجدنا ذلك ستة وضعناها على يمين الاثنين في سطر الخارج وضربناها اولا في الاثنين فكان اثني عشر نقصنا الاثنين من السبعة التي ذيته والعشرة مما على يساره وفصلنا بين المنفي والثابت في السطرين بخطين ثم ضربنا الستة في الخمسة فكان ثلاثين نقصناه من عشرات المحاذي اي من المرتبة الثالثة له ولم يكن على ظاهره اذ هو في مرتبة عشرات الالوف فبقي هناك اثنان بعد الفاصلة ثم ضربناها في الخمسة الاولى فكان ثلثين ايضا ولم يكن في المحاذاة ولا على اليسار بمرتبة واحدة شيء فتعدينا الى اليسار بمرتبتين واخذنا مما هناك واحدا ووضعنا الباقية تحته بعد الفاصلة ونقصنا من الواحد المأخوذ وهو مائة اراد بقوله وهو مائة انها بالنسبة الى مرتبة الخمسة المضروبة فيها والا فبالحقيقة هو الف ثلثين بقي سبعون ووضعناه على صورة السبعة في عشرات المحاذي وقد حان ان ننقل المقسوم عليه الى جانب اليمين مرة اولى فنقلناها على هذه الصورة نقول صح على تقدير الابتداء من جانب اليمين ضربنا الستة في الخمسة فكان ثلثين فاخذنا من المرتبة الثالثة اعني سبعة واحدا وهو في المرتبة الثانية عشرة نقصنا الثلثة منها بقي سبعة ثم ضربناها في الخمسة الثانية ونقصنا الثلاثة مما في يسار محاذيها وهو الستة الباقية بقي ثلثة ثم ضربناها في الاثنين ونقصنا ما حصل وهو اثنا عشر مما يحاذيها وهو ثلثة عشر بقي واحد وايضا ضربنا الستة في جميع المقسوم عليه حصل ١٥٣٠ نقصناها مما يحاذيها من المقسوم وهو ١٧٥٥ بقي ١٧٥ موافق لما ذكر ثم طلبنا اكبر مزد كما ذكر وضعن فوجدناه ستة ايضا ووضعناها محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه المنقول

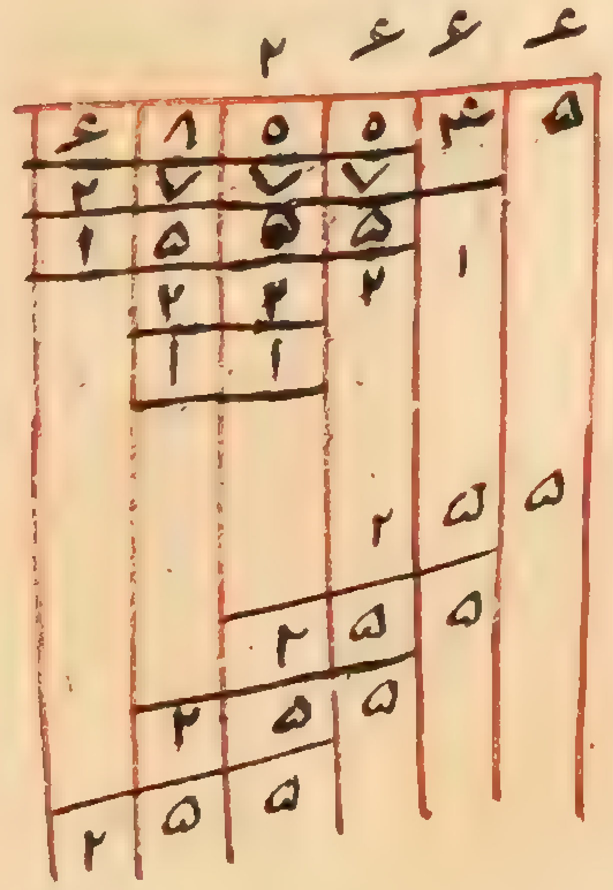


فضربناها

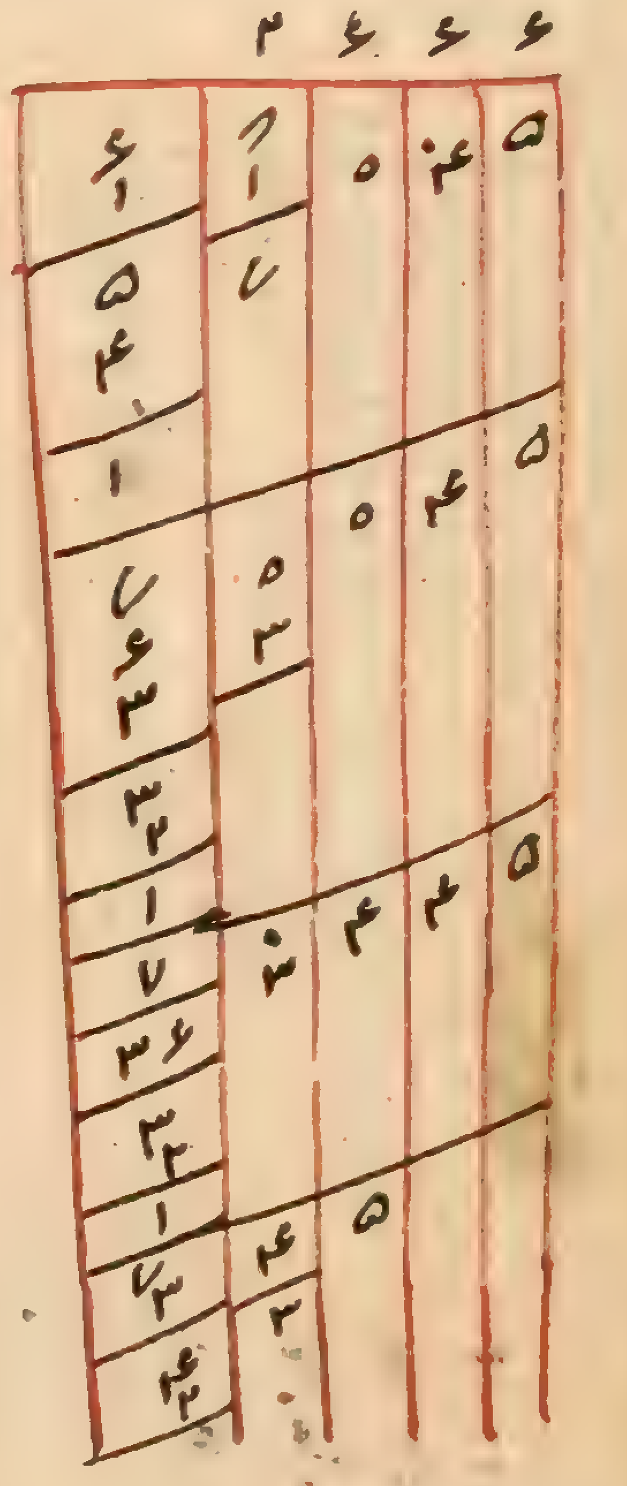
الثاني

فضربناها في الاثنين ثم في الخمسة ثم في الخمسة وعملنا ما يجب بعين ضربنا الستة في الاثنين حصل اثنا عشر نقصنا من العشرة واحدا مما في يساره فلم يبق هناك شيء ونقصنا الاثنين من السبعة بقي خمسة ثم ضربنا الستة في الخمسة حصل ثلثون نقصنا من عشرات التي الخمسة بقي اثنان ثم ضربنا الستة في الخمسة ايضا حصل ثلثون ولم يكن في محاذاته شيء واخذنا الواحد الباقي من عشراته فكان بالنسبة اليه عشرة نقصنا الثلاثة منه وبقي سبعة وضعناها تحت الصفر بعد الفاصلة ونقلنا المقسوم عليه بعد ذلك مرة ثالثة فصار وضع الجدول هكذا وبطريق الابتداء من اليمين نقصنا مضروب الخمسة في الستة اعني ثلثين من الواحد المأخوذ من السبعة التي في ثالثة المراتب وكانت عشرة في ثانيتها بقي سبعة ثم نقصنا المضروب المذكور مما يحاذي ما في يساره وهو الستة الباقية بقي ثلاثة ونقصنا مضروب الستة في الاثنين اعني اثني عشر مما يحاذيها وهو ثلاثة عشر بقي واحد واما على الطريقة الاولى فنقول كان مضروب الستة في جميع المقسوم عليه ١٥٣٠ نقصناها مما يحاذيها مما بقي من المقسوم بعد العمل المتقدم وهو ٤٤ ١٧٥ بقي ١٨٢٤ وهو الموافق للعمل المذكور ثم طلبنا اكبر مزد كما وصف فوجدناها ستة ايضا ووضعناها على يمين المزدات الموضوعة في سطر الخارج وضربناها في واحد واحد من مراتب المقسوم عليه بعين ضربنا الستة في الاثنين فصار اثني عشر نقصنا الاثنين مما يحاذيها وهي السبعة بقي خمسة ووضعناها تحتها بعد الفاصلة والواحد من الواحد الذي في يساره ثم ضربناها في خمسة حصل ثلثون نقصنا الثلاثة من الخمسة الباقية التي تحاذيها مما في يسارها بقي اثنان ووضعناه تحتها بعد الفاصلة ثم ضربنا في الخمسة الاولى فحصل ثلثون نقصنا الثلاثة مما في يسارها وهو الاربعة بقي واحد فانتهى العمل لان اول مراتب المقسوم عليه قد حاذى اول مراتب المقسوم وصار وضع الجدول هكذا واذا ابتدا من الجانب الايمن كان الامر على ما مر فيما تقدم واما على الطريقة الاولى فننقص مضروب الستة في جميع المقسوم عليه وهو ١٥٣٠ مما بقي من العمل المتقدم وهو ١٧٤٥





بق ٥ ١٢ موافق لما في المتن وانت خبير بانه لا حاجة الى ايراد الجداول المتعددة اذ لو اكتفى بهذا الجدول الواحد الذي اورده اولا لكفى لكنه تبع شارح النهاية ولعله انما فعل ذلك تعليماً للمبتدئ وتسهيلاً عليهم ونحن نورد هذا العمل بالطريق الذي نشتغل فيها بالمقسوم الى جانب اليسار والمقسوم عليه بحاله ونثبت حاصل الضرب في الجدول ثم ننقصه عن المحاذي ونبتدئ في العمل من جانب اليمين كما اخترناه ليكون انموذجاً لمن اراد العمل بهذا الطريق ونكتفي بايراد الجدول ولا نشتغل بشرح العمل اذ لا خفاء فيه بعد ما عرفت الطريقة المذكورة في المتن والجدول هذه وقد بقي من المقسوم تحت الخطوط الواصل مائتان وخمسة عشر جزءاً وذلك الى ما يجب اقل من المقسوم فاذن الخارج من القسمة الفان وستمائة وستة وستون من الصحاح ومائتان وخمسة عشر جزءاً من مائتين وخمسة وخمسين جزءاً اذا فرض واحداً اعلم ان لكل نسبة بين الكسر ومخرجه يوجد في اعداد غير متناهية والمختار عند اهل الحساب المستعمل عندهم اقل عددين صحيحين عندهم على تلك النسبة وايراد ما سواهما قبيح وهذا امر متقرر عندهم فينبغي ان يكون الكسر والمخرج اقل عددين على النسبة ولا يخفى ان ما ذكره من الكسر والمخرج ههنا ليس كذلك اذ يصح الخمس منهما لانتهائهما على الخمسة قسمة صحيحة فاذا قسمناهما على الخمسة ظهر ان الكسر هو ثلاثة و اربعون جزءاً من احد وخمسين جزءاً اذ هما اقل عددين على تلك النسبة وهذا كان المصنف في المثال المذكور قبل هذا نسب الستة الباقية من المقسوم الى اربعة وعشرين بالربع ولم يقل انه ستة اجزاء من اربعة وعشرين واما اذا كان المقسوم اقل من المقسوم عليه فهذا مقابل لما ذكره المصنف في اول المبحث من انه متعين لو كان المقسوم اكثر من المقسوم عليه نسب الاول الى الثاني لتحصيل النسبة تكون خارج القسمة مثاله اردنا ان نقسم عشرة على ثلاثين نسبنا الاول الى الثاني بالثلث فهو الخارج من القسمة اعلم انهم عرفوا النسبة من العدد بانها اضافة في القدر بين عددين والمعتبر ان احد العددين كم يكون من الآخر اذا فرض الآخر واحداً او قيس اليه الاول وقولنا في القدر لاخراج الاضافة بين العددين باعتبار آخر كالاولية والترتيب والنسبة على ثلاثة اقسام لان المنسوب اما ان يكون مساوياً للمنسوب اليه او اعظم او اقل والمستعملة



احتراز عن ٢

في الحساب

في الحساب العملي اي القسم الاخير والا فلان يستعملان في الحساب النظري ايضاً ثم ان بيان هذا العمل خطأ لانه قد مر ان نسبة خارج القسمة الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه والمقسوم في المثال المذكور لما كان ثلث المقسوم عليه يكون خارج القسمة ثلث الواحد وكذا في غيره من الامثلة مثلاً اذا اردنا ان نقسم خمسة وعشرين على ثلاثين نسبنا المقسوم الى المقسوم عليه بالنصف والثلث فيكون الخارج ايضاً كذلك وكثيراً ما يحتاج في القسمة الى بيان الكسر الى كونه من مخرجه الى مخرج آخر بان يراد ان يحول الى مخرج الدوانق واجزائها او الى مخرج الستيني لغرض يتعلق بذلك لكن ينبغي ان يرد الباقي من المقسوم والمقسوم عليه الى اقل عددين صحيحين على تلك النسبة ان لم يكونا منه كما اشرنا اليه ثم تحولت الى مخرج آخر وتبيين ذلك اي تحويل الكسر من مخرج الى مخرج آخر في باب الكسور ان شاء الله تعالى

الباب الثاني في حساب الكسور وفيه ستة فصول الفصل الاول في الاشتراك والتباين والتداخل بين الاعداد قدم هذا المبحث على مباحث الكسور لانه يحتاج اليه في اخذ المخرج وتوحيده ولم يذكر التماثل كما ذكره الفقهاء في مباحث قسمة التركات لانهم يعتبرون الاعداد باعتبار عروضها لشيء واهل الحساب يعتبرون الاعداد بلا اعتبار عروضها لشيء والتماثل بين العددين انما يتصور باعتبار اختلاف محليهما واما نفس العدد بلا تصور عروضه لشيء فالتماثل غير معقول لكنه في باب اخذ المخارج اشار الى التماثل فلعله انما لم يتعرض له لانه لا يحتاج الى تعريفه لظهوره كل عددين غير الواحد لان الواحد ليس بعدد عند جميع الاعداد فمحل المقسم مثلاً للواحد لم يتصور التقسيم على هذا الوجه فيخرج اما ان يعد اقلهما الاكثر اولا قد ذكرنا ان التماثل بين العددين لا يكون الا بحسب الاعتبار فيخرج هذا العدد ان لا بد ان يكون احدهما اقل من الآخر والمراد بالعد ان الاقل اذا نقص من الاكثر مرة بعد اخرى لم يبق من الاكثر شيء وقد يفسر العد بانه اذا قسم الاكثر على الاقل لم يبق منه شيء وهذا انسب بمعنى العد فان العد هو الافناء والقسم الاول اي الذي يعد اقلهما الاكثر يسمى بالتداخل هكذا وقع في كثير من النسخ ولا يظهر وجه افراده وفي بعضها يسمى المتداخلين وهو الموافق لسائر الكتب الحسابية ولا يخفى ان التداخل في الحقيقة بين

وههنا ليس كك اللهم الا ان يق لم هذا الحسب اللغة والمعنى الاصطلاحي لا يلزم ان يكون منا سبًا
لمعنى اللغوي اويق انه محمول على التغليب اويق ان الدخول حقيقة من جانب الاقل وبنول
الدخول من جانب الاكثر وبقول الفعل فيه بتام ولهذا نظاير في كلام العرب كاربعة وعشرين مقام الفعل ٣
فان الاربعة يعد العشرين بخمس مرات وان في اي القسم الثاني وهو الذي لا يعد اقلهما الاكثر
اما ان يوجد عدد ثالث غير الواحد يعد جميع الاعداد فلو لم يحترز عنه لكان جميع الاعداد المتباينة اذ الواحد ٣
مشتركة يعد كليهما اي العددين اولا يوجد فان وجد عدد ثالث غير الواحد يعد كليهما كانا
متشاركين فالمتشاركان على ما ذكره هما العددان اللذان لا يعد اقلهما الاكثر ويعدهما
عدد ثالث غير الواحد اذ لو لم يعتبر عدم عد الاقل الاكثر لزم ان يكون الاربعة والعشرين
متشاركين لان الاثنين يعدهما واقليدس لم يعتبر هذا القيد بل جعل المتداخلين من
اقسام المتشاركين وفسر الاعداد المشتركة بالتي تعدها جميعًا غير الواحد وقد اعتبر في
البراهين عد العدد لنفسه فان الاثنان والاربعة عنده متشاركان لان الاثنين يعد
نفسه ويعد الاربعة ايضا ولا مشاحة في الاصطلاحات وقد يسمى المتشاركان بالمتوافقين
والعدد العاد لهما يسمى المشترك فيه والكسر المسمى للعدد العاد يسمى الوفق ولا محالة يكون
ذلك الكسر موجودًا فيهما ويسمى كل واحد منهما جزء الوفق وجزء الاشتراك لذلك العدد
والا فهما متباينان اي وان لم يوجد عدد ثالث يعد العددين اللذين لا يعد اقلهما الاكثر
فالعددان متباينان ماخوذًا من التباين وهو البعد ووجه المناسبة ظ واقليدس عرف
المتباينة بانها التي لا تعدها جميعًا جميعها غير الواحد ولا يرد الاثنان والاربعة على تعريف
المتباينين اما على ما ذكره المص فظ لانه اعتبر في تعريفهما ان لا يعد اقلهما الاكثر واما على
ما ذكره اقليدس فلانه اعتبر عد العدد لنفسه فالاثنان يعد نفسه ويعد الاربعة ولا يخفى على
ما ذكره اقليدس ان الواحد يباين جميع الاعداد واما على ما ذكره المص فليس بين الواحد وشيء
من الاعداد تباين ولا اشتراك ولا تداخل واعلم ان ما ذكره المص في التقسيم من العددين
بيان اقل ما يوجد فيه التداخل والاشتراك والتباين لا انها منحصرة فيهما فان الاقسام الثلثة

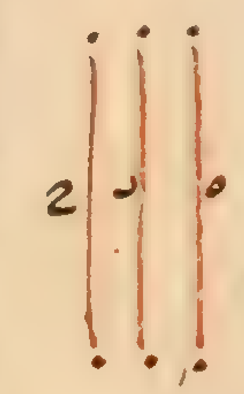
كما يمكن

٣٢

كما يمكن بين عددين يمكن بين ثلثة اعداد واكثر كما لا يخفى مثال المتشاركين الستة والعشرون لو
قال العشرون والستة اندفع توهم كونهما عددًا واحدًا مركبًا فان الاقل اذا نقص من الاكثر
ثلث مرات بقي اثنان وذلك اقل من الستة فلا يكون ان يعد الستة والعشرين فلا يكونان
متداخلين لكن الاثنين اذا نقصا من الستة ثلث مرات يفنيها فعرفنا انه يعد كليهما
توضيحه ان العشرين مركب من ست ثلاث مرات والاثنان يعد كل ست بثلث دفعات ومن اثنين وظ
فالاثنان يعد العشرين بعشر مرات فكانا متشاركين مثال المتباينين احد عشر وخمسون
فان الاقل اذا نقص من الاكثر مرات بقي ستة واذا نقص ستة من احد عشر بقي خمسة ثم اربع ٣
اذا نقص الخمسة من الستة بقي واحد فعرفنا انهما متباينان بيانه انه لو كانا مشتركين يعدهما
غير الواحد فذلك العاد لما عد احد عشر والخمسين معًا يعد الستة الباقية بعد الق ا
احد عشر من الخمسين اربع مرات فلما كان يعد احد عشر ويعد الستة فيعد الخمسة الباقية
من احد عشر ولما عد الستة وعد الخمسة معًا لزم ان يعد الواحد هف فطريق معرفة تباين العددين
او تشاركهما وتداخلهما هو ان ينقص من احدهما ما فيه من امثال الاقل فان لم يبق شيء فهما متداخلان
وان بقي شيء ينقص هذا الباقي من الاقل يبقى اقل منه ثم ينقص الثاني من الباقي الاول كك وهكذا الباقية
فان لم يعد باق باقيا قبله حتى ينتهي الى الواحد فهما متباينان بالشكل الاول من
سابعة الاصول وان عد باق باقيا قبله فهما متشاركان والباقي العاد اعظم عدد يعدهما
بالشكل الثاني من تلك المقالة فان كانت الاعداد كثيرة سلكنا هذا المنهج بين اثنين
اي ينقص اقلهما من اكثرهما ليبقى شيء ثم ينقص الباقي من الاقل مرة بعد اخرى فان وجدناهما
مشتركين في عدد اعتبرنا ذلك العدد اي العدد المشترك فيه مع الثالث وسلكنا المنهج المذكور
بينهما فان وجدناهما مشتركين في عدد اعتبرنا ذلك العدد مع الرابع وهكذا الى العدد الاخير
فان وجدناه مع المشترك فيه الذي انتهينا اليه مشتركا في عدد كان جميع تلك الاعداد
الموضوعة مشتركة في هذا العدد وهكذا الكلام في التداخل يعني اعتبرنا الاقل مع ما هو
اكثر منه فان عد الاكثر اعتبرنا ذلك العدد الاكثر مع ما هو اكثر منه وهكذا ودع يكون

وذلك العدد الاول اكثر عدد يعد الجميع بالثالث من سابعة الاصول ولو كان احد تلك الاعداد
مع مشترك فيه متباينين كانت تلك الاعداد متباينة ولبيان ذلك نفرض آ ب ج د
اعدادا اربعة فاذا سلكنا بين اب المنهج المذكور وجدناهما مشتركين في ه وهو اكثر عدد
يعد اب بالثاني من سابعة الاصول ثم سلكنا هذا المنهج مع ه ج فوجدناهما مشتركين في ز
وهو اكثر عدد يعدهما ثم سلكنا هذا المنهج بين ز و د فوجدناهما مشتركين في ح وهو
اكثر عدد يعدهما فح يعد ز ويعد د وكان ز يعد ح ويعده ايضا و ه يعد آ ب
فح يعد الجميع بل هو اكثر عدد يعد الجميع بالثالث من سابعة الاصول فتكون الاعداد مشتركة وهو
المط ثم اذا كان آ مباينا لب او كان ه مباينا لج او كان ز مباينا لد كان الجميع متباينة
ولا يعدها معا عدد غير الواحد وذلك لانها لو لم تكن متباينة لكانت مشتركة فلا بد ان يوجد
اكثر عدد يعد الجميع ولنفرض ان ذلك العدد ح وقد عرفت ان ح اكثر عدد يعد ز د
و ز اكثر عدد يعده ج و ه و ه اكثر عدد يعد آ ب فلا بد ان تكون آ ب مشتركين وكذا ه ج وكذا
ز د هف اذ المفروض ان احد تلك الاعداد مع مشترك فيه متباينان فبالضرورة اذا كان
احد المذكورة مع مشترك فيه متباينين لا يمكن ان يكون الجميع مشتركة وهو المط مثال المشتركة ١٦ ٢٠
٣٦ ٤٢ الاول والثاني مشتركان في الاربعة فاعتبرنا الاربعة مع الثالث وجدناهما
متداخلين فاعتبرنا الاربعة ايضا مع الرابع وجدناهما مشتركين في الاثنين فهذه الاعداد
مشتركة في الاثنين توضيحه ان العدد الاول اعني ستة عشر اذا نقصناها من العدد وهو عشرون
بقي اربعة وهو اكثر عدد يعدهما والاربعة يعد ستة وثلاثين بتسع مرات فالعدد المشترك فيه
ايضا اربعة وهي اذا القي من اثنين واربعين عشر مرات بقي اثنان فاكثر عدد يعد هذه
الاعداد الاربعة اثنان مثال المتداخلة ٦ ٣٠ ٩٠ ٣٦٠ فالستة التي هي اصغرها
يعد ثلثين بخمس مرات وهو يعد التسعين بثلث مرات وهو يعد ثلثمائة وستين باربع
مرات والستة تعد نفسها بمرة فبهذا الاعتبار تكون الستة اكثر عدد يعد هذه الاعداد
الاربعة مثال المتباينة ٧ ٥ ٨ ١٢٧ ٤ ٤ الاولان متداخلان فاعتبرنا الاول مع

الثالث



الثالث فوجدناهما مشتركين في الثلاثة فاعتبرنا الثلثة مع الرابع فوجدناهما متباينين
فهذه الاعداد متباينة توضيح الكلام ان سبعة وعشرين اكثر عدد يعد هذه الاعداد الاربعة
ويعد احدا وثمانين اعني العدد الثاني بثلاث مرات ويعد نفسه فالعدد المشترك فيه سبعة
وعشرون نقصناها مرتين من خمسة وسبعين اعني العدد الثالث بقي احد وعشرون نقصناها
من سبعة وعشرين بقي ستة نقصناها من احد وعشرين ثلاث مرات بقي ثلثة وهي تعد الستة
بمرتين فالعدد المشترك فيه هو الثلاثة ونقصناها من اربعة واربعين اعني العدد الرابع اربع
عشر مرة بقي اثنان نقصناه من الثلاثة بقي واحد فتكون الثلثة مباينة لاربعة واربعين
فالاعداد الاربعة متباينة وهو المط **الفصل الثاني في بيان مخارج**
الكسور المخرج اقل عدد يصح منه الكسر وبعبارة اخرى المخرج هو العدد الذي تكون نسبة الواحد اليه
نسبة ذلك الكسر الى الواحد وهو العدد الذي اذا اخذ منه الكسر حصل الواحد والمراد بالعدد في
تعريف المخرج هو العدد الصحيح فلا يرد ثلاثة اخماس حيث يصح من واحد وثلثين فانه ثلثة
اخماس منها يكون واحدا فان قيل يخرج عن التعريف مخرج الكسر المكرر وهو ما يكون في احد المنسوبين
او في كليهما كسر كتسع من اربعة ونصف فهو واحد قلنا هذا بالحقيقة يرجع الى كسر يكون
مخرجه صحيحا ففي المثال المذكور اربعة ونصف يكون تسعة انصاف والتسع منها يكون نصف
ومخرجه الاثنان فان النصف يصح من الاثنين لان نصفه واحد وهو صحيح وكذا ان الاربعة
لان نصفه وهو اثنان عدد صحيح وكذا ان الاعداد الغير المتناهية لها انصاف صحيحة ولو قال
وكذا ان كل عدد زوج لما كان اخصر كون مخرج النصف لا يطلق الا على اثنين لانه اقل تلك الاعداد
وانما اعتبر اقل عدد كذلك لان نسبة عدد اقل الى عدد اكثر كلما كان المنسوب اليه اقرب الى الواحد
كانت اجلى كان نسبة الواحد الى الاثنين اجلى من نسبته الى الثلاثة وكذا من نسبة ضعفها اعني
نسبة الاثنين الى الاربعة وهو ظ فاول المخارج هو الاثنان وينسب الواحد اليه بالنصف اسما
الكسور التسعة قد اخذ من اسماء مخارجها الا النصف وكان القياس ان يسمى ثنيا ثم الثلاثة
ينسب الواحد اليها بالثلث والاثنان بالثلثين ثم الاربعة ما ينسب الواحد اليها بالربع و

الاثنان بالنصف ولا يبقى الرجحان لان الكسور يختار في اسمائها وعبارة اللفظ اذ هي تستتبع
وعبارة المعنى وبذلك يحصل كمال التسوية وايضا يختار فيها الترتيب الى الفهم والاشكال في نسبة اثنين
الواحد الى عدد قليل اعرف من نسبته الى عدد كثير وحقيقة النصف انما هي باعتبار النسبة الى الاثنين
وحقيقة الربع نسبة الواحد الى الاربعة وتحقيق ذلك ان كل كسر مكرر يكون عدده بحيث يعد المخرج
فهو كسر منطق يسمى بالعدة التي بها يعده وعدد الاثنين يعد الاربعة مرتين فيكون نصفا وكذلك
عدد ثلاثة اتساع يعد التسعة بثلث مرات وهي من الثلاثة اعني الثلث وذلك لان
هذا العدد اذا ضرب في عدد المرات يحصل المخرج ضرورة فيكون كسرا منطقا مسمى بالمضروب فيه
والثلاثة بثلاثة ارباع وبالنصف والربع ايضا وهذا الاخير اجود لما ذكرنا آنفا ثم الخمسة
ويضاف الواحد اليها بالخمس والاثنان بالخمسين والثلاثة بثلاثة الاخماس والاربعة
باربعة الاخماس ثم الستة وينسب الواحد اليها بالسدس وهي ماخوذ من السدس
الستة لان الست في الاصل سدس بكسر السين على ما تقرر في علم التصريف والاثنان
بالثلث والثلاثة بالنصف والاربعة بالثلثين والخمسة بخمسة الاسداس والنصف
والثلث اجود لما كان الخمسة لا تعده غير الواحد ونسبة الواحد اليه بالخمس فلابد ضرورة
تكون نسبة الاعداد الثلثة الاولى بتكرار ذلك بخلاف الستة فان كلا من الاثنين والثلثة
يعدانه والاثنان سدسان لكن استغنى عنه بلفظ الثلث لانه اخصر وكذا الاربعة نصف
وسدس ولكن الثلثان اولى لان المكرر اعرف من المركب وعلى هذا القياس كل كسر مكرر يكون
عدد تكراره مشاركا للمخرج فهو مثل وفق الكسور في وفق المنسوب اليه فيعبر عنه فيه
الاربعة تشارك الستة في النصف فهو مثل الاثنين في الثلثة ولو كانت ستة اثمان
هو ثلثة ارباع كما سيجي وانما كان النصف والثلث اجود من خمسة الاسداس لان الكسر الاعظم
اسهل في التصور ولذلك بعينه يكون اجود من الثلثين ويكون اخصر ايضا ثم السبعة وينسب والسدس
الواحد اليها بالسبع والاثنان بالسبعين وعلى هذا [illegible] اي وقس على هذا فتنسب
الثلثة اليها بثلثة الاسباع والاربعة باربعة الاسباع والخمسة بخمسة الاسباع والستة

بستة

بستة الاسباع ثم الثمانية وينسب الواحد اليها بالثمن والاثنان بالربع والثلاثة بالربع
والثمن وعلى هذا قياس ما ذكر من الثلاثة ينسب الى الاربعة بثلثة ارباع فينبغي ان يجوز نسبة
الثلاثة الى الثمانية بثلاثة اثمان ايضا غايته انه يكون الربع والثمن اجود والاربعة بالنصف
والخمسة بالنصف والثمن وعلى قياس خمسة اسداس ينبغي ان يجوز التعبير عنه بخمسة الاثمان
والستة بثلاثة الارباع والنصف والربع اجود والسبعة بسبعة اثمان كما ينبغي ان يجوز التعبير
عنها بالنصف وثلاثة اثمان وبثلاثة الارباع والثمن والربع وخمسة الاثمان ايضا ويتلوها
التسعة وينسب الواحد اليها بالتسع والاثنان بالتسعين والثلاثة بالثلث والاربعة
باربعة اتساع والثمانية بثمانية اتساع ويمكن ان يعبر عن الثلثة بثلثة اتساع وعن الاربعة
بالثلث والتسع وعن الخمسة بالثلث والتسعين وعن السبعة بثلثين وتسع وعن الثمانية
بثلثين وتسعين بل نقول بعض هذه العبارات اجود كما عرفت به المقدم في نظائرها
ويعقبها العشرة وينسب الواحد اليها بالعشر والاثنان بالخمس والثلاثة بثلاثة الاعشار
وبالخمس والعشر وهذا احسن والاربعة بالخمسين والخمسة بالنصف وهو ايضا ثلاثة اعشار
وخمس لكن النصف اخصر والستة بثلثة اخماس او بالنصف والعشر سوى في نسبة الستة
الى العشرة بين ثلثة اخماس وبين النصف والعشر مع انه يتعين كلامه سابقا ولاحقا في ان
اجود ويمكن ان يحمل كلامه او بمعنى بل وفيه تكلف والسبعة بسبعة اعشار او بالنصف و
اعشار الخمس وهذا اجود والثمانية باربعة اخماس وكانه اربعة اخماس لكن هو نصف وثلاثة ... لكن
الاول اخصر والتسعة بتسعة اعشار وبالنصف والخمسين وعلى قياس ما تقدم ينبغي ان يكون
التعبير في التسعة بالنصف والخمسين اجود وهذه الكسور التسعة اعني النصف والثلث
والربع والخمس والسدس والسبع والثمن والتسع والعشر المخارجها من الاثنين الى
العشرة تسمى الكسور التسع المنطقة وامهات الكسور ايضا لان سائر الكسور المنطقة
انما يتولد عنها بالاضافة والتركيب او التكرير والكسر المنطق هو الذي انتسب بنسبة الواحد
الى احد الاعداد المنطقة او بنسبة حصلت من تلك النسب فقط فالاول هو الكسور

التسعة والثاني هو الكسور المتولدة منها والنسبة نوعان لانه اما ان يعتبر بنسبته الى
المنسوب اليه من غير التفات الى واسطة كما تقول الواحد عشر العشرة ويسمى بسيطة واما
ان يعتبر بالتفات اليها فيكون مؤلفة من نسبة الكسر الى الواسطة ومن نسبة الواسطة الى المنسوب
اليه كما يقال الواحد نصف عشر العشرين اذا جعل الاثنان واسطة وانما سمي هذا النوع
من الكسر منطق لان لها اسما موضوعة يطلق عليها وينطق بها من غير اضافة ونسبة الى
المخرج وقد يسمى بالكسور المفتوحة ايضا مثال الاضافة ما ذكرنا من نصف العشر ومثال
المركب ثلث وربع كسبعة من اثنى عشر ومثال المكرر ثلثا ثمن كلما او في قوله او التركيب او
التكرار لمنع الخلو لجواز اجتماع بعضها مع بعض كاربعة اسباع تسع فان اربعة من ثلث وستين
فقد اجتمع الاضافة والتكرار وكثلث ثمن وربع سدس فان اثنين من اربعة وعشرين فقد
اجتمع الاضافة والتركيب وقس على هذا وكل عدد يعده ذلك اي يعد الاعداد التي هي مخارج
الكسور التسعة فان عده احد هذه المخارج التسعة ولا يعده من الاعداد الصم الا الاثنا
والثلاثة والخمسة والسبعة اي لا يعده احد من الاعداد الصم التي فوق العشرة ولو قال
كذلك كان اخصر فاذا نسب ما دون ذلك العدد اليه عبر عن تلك النسبة باحد هذه الكسور
التسعة او ما يتولد منها ولنكن لبيان ذلك آب عددا منطقا وآج عددا اقل منه و
ليكن ده من المخارج التسعة التي تعد آب ولنفرض انه ز يعد بمقدار آه من آب
بمرتين فيكون من اك كب كلى كسر لآب يسمى له ز بالسابع والثلاثين من سابعة
الاصول ويبقى دح اقل من هز لانا فرضنا آب ثلاثة امثال هز ونقسم دح
على طح باجاد رط طح ح ح فكل من رط طح ح ح كسر من الكسور التسعة مخرجها
ز ه فان نسب اك الى اب عبر عنه بالكسر المسمى له د ومن نسب ح الى اب عبر عنه
بالكسر المكرر المسمى له د من ذلك ح ح ط د ك ب اعني الكسر الاول المسمى له د
المنسوب الى ح ب اب وقس على هذا ان كان الكسر مركبا او معطوفا والعدد
الاصم هو الذي لا يعده غير الواحد عرف العدد الاصم لانه اخذ في تعريف الكسور المنطقة

وايوف

وايوف العدد المنطق لانه يعلم بالمقايسة الى الاصم فيكون العدد المنطق على هذا التقدير
هو ما يعده عدد غير الواحد سواء كان من المخارج التسعة كالاربعة والستة والثمانية والتسعة
والعشرة او لا كثمانية عشر واربعة وعشرين والعدد الاصم هو ما لا يعده غير الواحد سواء كان
من التسعة كالاثنين والثلاثة والخمسة والسبعة او لا كاحد عشر وثلاثة وعشرين فعلى هذا
يكون كل عدد اما منطق واما اصم والتسمية بالمنطق من جهة الكسر المنسوب اليه بالمنطق واما التسمية
بالاصم فلان الاصم في اللغة هو الحجر الصلب المصمت سمي العدد به تشبيها له به من حيث ان المنطق
لا يعده والمذكور في الكتب المعتبرة ان العدد ثلثة اقسام اصم وهو ما لا يعده عدد من المخارج
التسعة ومنطق وهو الذي لا يعده اصم لا بمرة واحدة ولا باكثر مثل السبعة والخمسة والعشرين
ومشترك وهو الذي يعده منطق و اصم معا فعلى هذا يكون المخارج التسعة كلها منطقا
فان كلا منها يعد نفسه ويثبت الواسطة بين المنطق والاصم وان لم يعد ذلك العدد
احد هذه المخارج فنسبة ما دون ذلك العدد اليه انما يكون بالاجزاء اي اذا كان العدد
المنسوب اليه بحيث لم يعده احد المخارج التسعة كان نسبة ما دون ذلك العدد اليه بلفظ
الجزء اما مفردا او جمعا ويدخل المثنى في الجمع بناء على ان المراد منه ما فوق الواحد فالاول
كجزء من احد عشر والثاني كاربعة اجزاء من ثلاثة عشر وانما كان كذلك لانه لو نسب عدد
الى العدد المذكور باحد الكسور التسعة لعده العدد الذي يكون ذلك الكسر مسمى له
بالسابع والثلاثين من سابعة الاصول والمفروض انه لا يعده احد من الاعداد التسعة
هف ويسمى هذا القسم من الكسر اصم كما ان يسمى قسيمه بالمنطق ولا يتوهم من ظاهر كلامه ان نسبة
الثلاثة مثلا الى السبعة يكون بالاجزاء وايضا الكلام في الاعداد التي فوق العشرة نعم
يرد عليه على ما ذكره امران احدهما ان المتبادر من كلامه انه يشترط في التعبير عن الكسر
الاصم ان ينسب الى العدد المنسوب اليه وهذا ليس بلازم اذ يقال في الواحد من مائة وسبعة
وثمانين انه جزء من احد عشر جزءا من سبعة عشر اذا جعل احد عشر واسطة في النسبة
وهو كسر اصم قد عبر عنه من غير احتياج الى اضافة الى العدد المنسوب اليه وثانيهما انه يتعين

ثم آخر من الكسر وهو ان يكون العدد المنسوب بحيث يعده احد الاعداد المنطقة ويعده ايضا احد الاعداد الاصم التي فوق العشرة كالثلثة والثلاثين فانه يعده الثلاثة والاحد عشر معا فتارة يعبر بالجزء والاجزاء وتارة بالكسور المنطقة وتارة بالكسور المركبة من الجزء والمنطق ففي المثال المذكور الاحد عشر ينسب الى الثلاثة والثلاثين بالثلث وخمسة عشر ينسب اليه بالجزء بان يقال خمسة عشر جزءا من ثلاثة وثلثين او يقال ثلث واربعة اجزاء من احد عشر جزءا من الثلث فهذا القسم من الكسر لا يصدق عليه تعريف المنطق ولا تعريف الاصم على ما ذكره المصنف ولهذا قال بعضهم العدد ان كان اصم فنسبة ما دونه من الصحاح اليه انما يكون بالاجزاء وان كان منطقا فالنسبة اليه انما يكون بالكسور المفتوحة فان كان مشتركا وهو الذي يعده اصم ومنطق فالنسبة اليه بالاصم تارة وبالكسور المفتوحة اخرى وهذا النوع من الكسور يسمى الكسر المشترك ويرد على هذه الثمانية فانه يعدها اربعة هي منطق ويعدها الاثنان هي اصم مع ان النسبة اليهما انما يكون بالكسور المفتوحة والجواب ان الاثنين انما يكون اصم على ما ذكره المصنف واما على ما ذكره القوم فهو منطق تامل وكل من الكسرين المنطق والاصم اربعة اقسام الاول يسمى الكسر المفرد كالنصف او الثلث وكجزء من احد عشر او جزء من تسعة عشر اورد اربعة امثلة الاولان للمنطق والاخران للاصم الثاني يسمى الكسر المكرر كالثلثين او الثلثة الارباع وكجزئين من احد عشر واربعة اجزاء من تسعة عشر وههنا ايضا اورد اربعة امثلة على طريقة ما تقدم الثالث الكسر المركب وهو ان يعطف كسر على كسر آخر كالنصف والثلث او السدس والعشر وكجزء من احد عشر وجزء من ثلثة عشر اورد ههنا ثلثة امثلة اثنان للمنطق وواحد للاصم والرابع الكسر المضاف كنصف الثلث وكجزء من احد عشر من جزء من ثلثة عشر اورد ههنا مثالين للمنطق والاصم ولا يظهر لذلك الاختلاف وجه يعتد به وينبغي ان يعلم ان في الكسر المضاف لا يظهر التفاوت بتقديم لفظ الكسرين على لفظ اذ لا فرق بين نصف الثلث وثلث النصف ولا بين جزء من احد عشر من ثلثة عشر وبين جزء من ثلثة عشر من جزء من احد عشر الا ان العادة جرت بتقديم الاكثر على الاقل ثم ان المصنف جعل هذه الاقسام الاربعة اقساما اولية متقابلة على ما هو

المتبادر

المتبادر ولا يخفى انه يمكن اجتماع الاقسام بعضها مع بعض كما يقال نصف وسدس ثمان او يقال نصف خمسة اجزاء من احد عشر او يقال نصف وثلث خمس وجعل بعضهم مطلق الكسر قسمين مفردا او مركبا واراد بالمفرد ما نسب فيه عدد صحيح فقط الى عدد صحيح آخر اكثر منه وان الواحد يعرضه واراد المركب بخلافه والمفرد ان كان عدد ذكره واحدا فمجرد وان كان ازيد فمكرر والمركب اما معطوف او مضاف فعلى هذا المكرر من اقسام المفرد والمضاف من اقسام المركب ويلزم على هذا انه اذا قيل ثمنان يكون من اقسام المفرد واذا قيل ثلث وثلث يكون من اقسام المركب الا ان يقال انه لا يستعمل الا بطريق التثنية فتامل وبعضهم قال الكسر اما مفردة او مؤلفة والمؤلفة اما مضافة او غير مضافة وغير المضافة اما مكررة او معطوفة فعلى هذا يكون المكرر من اقسام المؤلفة وذكر بعضهم للمركب قسما آخر وهو ما يكون مستثنى وهو ما استثني من كسر كسر آخر كثلثين الا خمس ووجه الحصر في الاقسام الاربعة على ما ذكره المصنف ان العدد المنسوب اما ان يعتبر نسبته نفسه الى المنسوب اليه او نسبة مجموع من نسب اضافه اليه والاول اما ان يعتبر نسبته الى المنسوب اليه بلا ملاحظة واسطة ويسمى نسبة بسيطة وهي نسبة الكسر المفرد او بملاحظة واسطة ويخصها بعضهم باسم المؤلفة وهي نسبة الكسر المضاف والثاني اي الذي يعتبر نسبة مجموعه من نسبة اضافه اما ان يكون نسب الاقسام متماثلة وهي نسبة الكسر المكرر او مختلفة اي غير متحدة سواء كانت متباينات كثلث ثمن وربع سدس من اثنين من اربعة وعشرين او لا كثلث وربع من سبعة من اثني عشر وهي نسبة الكسر المركب واعلم ان الكسر المركب والمضاف ان كان مفرداته كل منها منطقة فهو منطق و ان كان اصم فهو اصم واما الكسر المشترك الذي ذكرناه فلا يمكن ان يكون جميع مفرداته منطقة ولا اصم فذلك الكسر لا يسمى منطق ولا اصم فتامل ومخرج الكسر المفرد عدد امثاله في الواحد فان امثال التسع في الواحد تسعة فالتسعة مخرجه وهكذا جزء من احد عشر يكون مخرجه احد عشر لذلك يعني ان مخرج الكسر المفرد عدد عدة آحاده بعدة امثال ذلك الكسر في الواحد فان نسبة الواحد الى العدد الذي هو مخرج المفرد كنسبة ذلك الكسر الى الواحد فيحصل من ضرب الكسر في المخرج اي تضعيف الكسر بعدة آحاد المخرج هو الواحد وذلك ان تضعيف الواحد بعدة آحاد المخرج

هو بعينه المخرج ~~تضعيف الواحد بعدة آحاد المخرج~~ فالكسر يصح من المخرج اذ الواحد ذلك الكسر منه
ولا يصح هذا الكسر من اقل منه اذ لو صح من اقل منه يكون اقل من الواحد مثلا في المثال المذكور نسبة
التسع الى الواحد نسبة الواحد الى التسعة فلو امكن ان يصح التسع من الثمانية يكون نسبته الى الواحد
كنسبة الواحد الى الثمانية فيكون الثمانية والتسعة متساويين هف فثبت ان عدد امثال
الكسر المفرد في الواحد اقل عدد يصح منه ذلك الكسر اي من مخرج الكسر المضاف اليه ذلك فان
ثلث الخمس مثلا جزء من خمسة عشر ولا شك ان خمسة عشر عدد آحاده بعدد امثال ذلك
الجزء في الواحد لانا نقول لهذا الكسر اعتباران فباعتبار الذي هو جزء من خمسة عشر هو كسر مفرد
واما باعتبار الاول فلا يصدق التعريف عليه اذ امثال الثلث في الواحد ليست الا ثلاثة وبحيثية
ان الكسر ليس الثلث فقط بل هو الثلث المضاف فتامل ومخرج الكسر المكرر هو مخرج الكسر
المفرد بعينه كالثلثين فان مخرجه الثلاثة كما ان مخرج الثلث ثلاثة وهكذا مخرج ثلاثة
اجزاء من احد عشر يكون احد عشر وذلك لان المكرر امثال المفرد وعدد التكرار ابدا اقل من
عدة آحاد المخرج اذ لو ساواها صار واحدا فاذا صح المفرد منه فلا بد ان يصح المكرر منه ونسبة
عدد التكرار الى عدد المخرج كنسبة الكسر المكرر الى الواحد كالثلثين فان نسبة الاثنين الى
الثلاثة كنسبة الثلثين الى الواحد ويسمى عدد التكرار حصة الكسر من المخرج واعترض على ذلك
بنحو ثلاثة اتساع فانه يصح من ثلاثة فيكون مخرجها ثلاثة لانه اقل عدد يصح منه هذا الكسر مع
ان مخرج المفرد منها اعني التسع تسعة واجيب عنه بان الكلام في الكسور المستعملة وهو
بهذا الوجه غير مستعمل بل المستعمل ههنا الثلث ومخرجه الثلاثة لا محالة ولا يخفى ما فيه من
الضعف اذ التعريف لا بد ان يكون جامعا سواء فيه المستعمل وغير المستعمل فالوجه ان يقال ان
لثلاثة اتساع اعتبارين فباعتبار التسعة مخرجه التسعة وباعتبار الثلث مخرجه الثلاثة
كما مر في ثلث الخمس ومخرج الكسر المضاف هو الحاصل من ضرب مخارج مفرداته بعضها في بعض
كسدس العشر فان مخرجه الحاصل من ضرب مخرج السدس وهو ستة في مخرج العشر وهو العشرة
وذلك ستون وكجزء من احد عشر من جزء من ثلاثة عشر فان مخرجه مائة وثلاثة واربعون

اورد

اورد مثالين احدهما من الكسور المنطقة والثاني من الاصم وينبغي ان نورد مثالا لما اذا كان
فيه اضافتين كضعف سدس العشر فان مخرجه مائة وعشرون واما برهان ذلك فنقول
اذا ضربنا مخرج الكسر الاول المضاف في مخرج الكسر الثاني ~~هو~~ المضاف اليه يحصل عدد تكون نسبة
المخرج الكسر الاول الى ذلك العدد كنسبة الواحد الى مخرج الكسر الثاني كما مر في مباحث الضرب
والواحد من مخرج الكسر الثاني فيكون مخرج الكسر الاول من حاصل الضرب المذكور هو الكسر — هو الكسر الثاني ٢
الثاني ولا شك ان الواحد من مخرج الكسر الاول هو الكسر الاول وان الواحد من حاصل الضرب
المذكور هو الكسر المضاف فمخرج الكسر المضاف هو حاصل الضرب المذكور وبمثل ذلك اذا ضربنا
حاصل الضرب المذكور في مخرج الكسر الثالث يحصل عدد هو مخرج الكسر المضاف مرتين وهو المط واما
الكسر المركب فيعتبر فيه مخارج مفرداته فاذا كانت متداخلة فالاكثر مخرج الكل كالثلث والتسع
فان مخرجه تسعة قد بين اقليدس في الثامن والثلاثين من سابعة الاصول ان كل عدد له جزء
فسمي ذلك الجزء يعده فاذا صح الكسر من عدد فسميه اعني مخرجه يعد ذلك العدد فاذا كان الكسر المركب
من مركبا فلا بد ان يعد مخارج مفرداته مخرج ذلك الكسر المركب والا لا يصح منه فمخرج الكسر المركب
اقل عدد يعده مخارج مفرداته واقل عدد يعده الاعداد المتداخلة هو العدد الاعظم منها ولنكن
لبيانه ا ب ج اعدادا متداخلة اعظمها ج وكانت ب اعظم من ا فب اقل عدد يعده ا ب

لان ب يعد نفسه وهو ظ و ب يعد ا فنقول ان ج اقل عدد يعده عددا ب ج بمثل ما مر
وهو ايضا اقل عدد يعده اعداد ا ب ج اذ لو لم يكن كذلك فليكن الاقل د فيعده ا ب ج
ضرورة ولما كان ج اقل عدد يعده عددا ب ج فهو يعد د الذي يعده ب ج لما ثبت في
الشكل الخامس والثلاثين من سابعة الاصول ان اقل عدد يعده عددان فهو يعد كل عدد يعدانه

وكان د اقل من ج هف فاذن اقل عدد يعده اعداد ا ب ج هو عدد ج فيكون عدد ج هو
مخرج الكسور الثلاثة التي تلك الاعداد اسماؤها وهو المط وان كانت مشتركة فيعد نظر ما الى
ذلك المشترك فيه مخرج اي كسر هو من الكسور التسعة وغيرها ولا محالة يكون ذلك الكسر موجودا في
جميع تلك المخارج المشتركة ولهذا يسمى وفقا ولنبين ذلك بفرض الاعداد اربعة الاول

اصغر من الثاني فينقصه منه حتى يبقى اقل من الاول وهذا الباقي ينقص من الاول الى ان يبقى
شيء وهو جزء آخر من عدد الباقي الاخر معا باقيا قبله او لو لم يبق ذلك قبل الانتهاء الى الواحد
يكونان متباينين بالشكل الاول من سابعة الاصول فهذا الباقي الاخير هو اكثر عدد يعد
العددين الاولين كما بينه اقليدس في الشكل الثاني من تلك المقالة وبهذا الطريق يستخرج
اكثر عدد آخر يعد الباقي الاخر والعدد الثالث ثم يستخرج اكثر عدد يعد هذا العدد الاكثر
الاخير والعدد الرابع فهذا العدد الثالث المستخرج الاخير هو اكثر عدد يعد الاعداد الاربعة
المذكورة وذلك مبين في الشكل الثالث من سابعة الاصول فالكسر المسمى لذلك العدد يكون
موجودا في تلك الاعداد كلها فهذا الكسر هو وفق تلك الاعداد فيضع المخرج كيف كانت
من المخارج السبعة او غيرها فيضرب وفق الاول في مخرج الثاني ثم الحاصل في وفق الرابع وعلى
هذا الى ان يحصل ما لا آخر يكون مخرج الكسر المركب هذا المخالف لما اشتهر في الكتب المعتبرة في هذا الفن
فان المذكور فيها في هذا العمل هو ان يلاحظ احد المخارج مع مخرج آخر ويضرب احدهما في جزء
وفق الاخر ثم يلاحظ ذلك الحاصل مع المخرج الثالث ويضرب ذلك الحاصل في جزء وفق
الثالث ثم الحاصل في جزء الوفق الرابع وهكذا الى ما لا نهاية له وجزء الوفق هو العدد الخارج
من قسمة العدد المشترك على العدد العاد للمشتركين وما ذكر في المتن لا يصح في كثير من الامثلة
مثلا اذا كان الكسور سدسا وثمنا وجزءا من عشرين فالمخارج ستة وثمانية وعشرون واكثر
عدد يعد الثلاثة اثنان والكسر المسمى له النصف فضربنا وفق الستة وهو ثلاثة في ثمانية
حصل اربعة وعشرون ثم ضربنا اربعة وعشرين في نصف عشرين وهو عشرة حصل مائتان
واربعون وعلى ما ذكرنا نقول ان بين الستة والثمانية موافقة بالنصف فضربنا الستة
في جزء وفق الثمانية وهو اربعة حصل اربعة وعشرون وبينه وبين العشرين موافقة
بالربع اذ الاربعة تعدهما فضربنا اربعة وعشرين في جزء وفق العشرين وهو خمسة يحصل
مائة وعشرون وهو اقل عدد يخرج منه الكسور الثلاثة المذكورة واما البرهان على ما ذكرنا
فنقول قد بينا في القاعدة المتقدمة ان مخرج الكسر المركب اقل عدد يعده مخارج مفرداته وبينا

انّ

انّ طريق استخراج اكثر عدد يعد عددين مشتركين فلنفرض ان الكسور اربعة ومخارجها اربعة
اعداد مشتركة فنستخرج اكثر عدد يعد العدد الاول والثاني فليعد الاول بجزء وفقه والثاني
بجزء وفقه فهذان الجزءان اقل عددين على نسبة العدد الاول والعدد الثاني بالشكل الثالث
والثلاثين من سابعة الاصول ثم اذا ضربنا الاول اي المخرج الاول في جزء وفق الثاني
او المخرج الثاني في جزء وفق الاول حصل عدد نسميه المحفوظ الاول وهو اقل عدد يعده
المخرج الاول والمخرج الثاني بالرابع والثلاثين من سابعة الاصول ثم نستخرج اقل عددين
على نسبة المحفوظ الاول والمخرج الثالث وهذان العددان هما جزءا وفق المحفوظ الاول والمخرج
الثالث بمثل ما مر فاذا ضربنا المحفوظ الاول في جزء وفق الثالث حصل المحفوظ الثاني وهو
اقل عدد يعده المحفوظ الاول والمخرج الثالث بالشكل المذكور ثم نستخرج بمثل ما ذكرنا اقل
عددين على نسبة المحفوظ الثاني والمخرج الرابع وهما جزءا وفق المحفوظ الثاني والمخرج الرابع
فضربنا المحفوظ الثاني في جزء وفق الرابع حصل المحفوظ الثالث وهو اقل عدد يعده
المخارج الاربعة بالسادس والثلاثين من سابعة الاصول فيكون المحفوظ الثالث مخرجا
للكسور الاربعة وذلك ما اردناه مثاله اردنا مخرج الربع والسدس والعشر وجدنا الاربعة
والستة والعشرة مشتركة في الاثنين وهو مخرج النصف فلكل واحد من هذه المخارج
الثلاثة النصف ولهذا يسمى النصف في هذا المثال وفقها اي كلها متوافقة في هذا
الكسر فنضرب نصف الاربعة في الستة يحصل اثنا عشر ثم نضرب هذا الحاصل في نصف
العشرة حصل ستون وهو مخرج الكسر المركب المفروض اي لا يوجد عدد يصح منه الربع والسدس
والعشر جميعا اقل من الستين واما بالطريق الحق الذي ذكرنا فطلبنا اكثر عدد يعد الستة
والاربعة معا وجدناه اثنين فضربنا نصف الاربعة في الستة وحصل اثنا عشر ثم طلبنا
اكثر عدد يعد اثني عشر والعشرة وجدناه اثنين فضربنا الاثني عشر في نصف العشرة
حصل ستون وهذه الطريقة قد برهنا في صحتها واما الطريق الذي ذكره المص قد يجيء
موافقا لما ذكرنا كما في هذا المثال وقد يخالفه كما اشرنا اليه في اول المبحث فالصواب

ما ذكرنا وان كانت المخارج متباينة اي يكون كل مخرج منها مباينا للمخرج الآخر نضرب
بعضها في بعض بان نضرب الاول في الثاني ثم الحاصل في الثالث ثم الحاصل في الرابع
كما يظهر من المثال ولو ضرب العدد الاخير في العدد المتقدم عليه ثم الحاصل في العدد المتقدم عليه
وهكذا لحصل المط بلا تفاوت ويكون الحاصل مخرج الكسر المركب مثاله اردنا مخرج السبع
والتسع والعشر وجدنا السبعة والتسعة والعشرة متباينة فضربنا الاول في الثاني
ثم الحاصل وهو ثلاث وستون في الثالث بلغ ستمائة وثلاثين وهو المط برهان هذا
العمل مبني على ما بينا في العمل المتقدم من ان مخرج الكسر المركب اقل عدد يعده مخارج مفردات
ذلك الكسر فاذا ضربنا المخرج الاول في المخرج الثاني حصل عدد وهو المحفوظ الاول
هو اقل عدد يعده المخرج الاول والمخرج الثاني بالرابع والثلاثين من سابعة الاصول
وهذا المحفوظ مباين للمخرج الثالث بالرابع والعشرين من تلك المقالة حيث بين فيه
ان كل عددين يباينان آخر فمسطح احدهما في الآخر يباينه ايضا فضربنا المحفوظ الاول في
المخرج الثالث حصل عدد نسميه المحفوظ الثاني وهو ايضا اقل عدد يعده المخرج الثالث
والمحفوظ الاول ومباين للمخرج الرابع فاذا ضربنا المخرج الرابع في المحفوظ الثاني حصل اقل عدد
يعده المخارج الاربعة بالسادس والثلاثين من سابعة الاصول وهو المط وقس على هذا
ما اذا كانت الاعداد اكثر من اربعة وان كانت المخارج بعضها مشتركة وبعضها متباينة لم نعرض
لما اذا كانت بعض المخارج متداخلة لانه يسقط المتداخلة عن درجة الاعتبار كما لا يخفى
عملنا مع المشتركة ما ذكرنا اي نضرب وفق المخرج الاول في المخرج الثاني ثم الحاصل في وفق
الثالث ثم الحاصل في وفق الرابع وهكذا وما حصل يكون بالضرورة مباينا للمخارج المتباينة
فنعمل بها عمل المباين بان نضرب الحاصل الاخير من ضرب المخارج المشتركة في احد المخارج المتباينة
ثم الحاصل في المخرج الاخير من ضرب المخارج المشتركة في احد المخارج المتباينة ثم الحاصل في المخرج الآخر
وعلى هذا وما ذكر من ان ما حصل من العمل في المشتركة يكون مباينا للمخارج المتباينة منظور فيه فان
هذا ليس بلازم بل قد يكون موافقا له في بعض الصور فليكن الكسر المركب ثلث سبع وسبع عشر

المثل

ومثل وجزء من احد عشر ومخارجها احد وعشرون وسبعون وثمانية واحد عشر والاول
موافقان بالسبع فضربنا احد وعشرين في سبع سبعين اعني في عشرة حصل مائتان
وعشرة وهي موافقة بالنصف فلما لم يصح القاعدة في مادة واحدة علم انه غير صحيح والصواب
ان يضرب اول المخارج في المخرج الثاني ان كانا متباينين وفي وفقه ان كانا
متشاركين ويضرب الحاصل في المخرج الثالث ان كان الحاصل مع المخرج الثالث
متباينين والا ففي وفق المخارج الثالث وعلى هذا القياس وبرهان هذا العمل يظهر
مما ذكرنا في الكسور المشتركة والمتباينة بل هذه القاعدة يعم جميع الكسور المركبة سواء كان
الجميع متباينة او مشتركة او مختلطة كالسدس والسبع والعشر فان الستة والعشرة
مشتركان في الاثنين فضربنا نصف احدهما في الآخر حصل ثلثون وهو مباين للسبعة
مخرج السبع فضربنا احدهما في الآخر بلغ مائتين وعشرة وهو المط ولنحن نورد المثال
على الوجه الذي ذكرنا في الكسور التسعة فنقول نظرنا الى مخارج التسعة فوجدنا الاثنين
والثلاثة داخلة في الستة والاربعة في الثمانية والخمسة في العشرة فاسقطناها عن
درجة الاعتبار وبقي الستة والسبعة والثمانية والتسعة والعشرة فضربنا الستة
في السبعة حصل ٤٢ وكان الحاصل مشاركا للثمانية في النصف فضربنا الحاصل في نصف
الثمانية حصل ١٦٨ وهو مشارك للتسعة في الثلث فضربنا الحاصل في ثلث التسعة
حصل ٥٠٤ وهو مشارك للعشرة في النصف فضربناه في نصف العشر حصل
٢٥٢٠ وهو العدد الذي يخرج منه الكسور التسعة صحيحة فنصفه ١٢٦٠ وثلثه ٨٤٠
وربعه ٦٣٠ وخمسه ٥٠٤ وسدسه ٤٢٠ وسبعه ٣٦٠ وثمنه ٣١٥ وتسعه ٢٨٠
وعشره ٢٥٢ روي ان امير المومنين عليا كان يخطب فسئل عن مخرج الكسور فاجاب
بداهة اضرب ايام سنتك في ايام اسبوعك يعني ثلثمائة وستين في سبعة فان السنة
في العرف عبارة عن ثلثمائة وستين يوما ولهذا قال الفقهاء اذا اجر داره في اثناء
شهر سنة وانقضت من وقت العقد ثلثمائة وستون يوما فقد انقضت اجارته وان

كان الكسر مركباً من الكسور المتماثلة المتعينة بمخرج واحد منهما كالسدس وسدس السدس فان
مخرجه ستة وعلى هذا ولا يخفى انه في الحقيقة كسر مكرر فلا حاجة الى ذكره ههنا لكن لما كان يحتاج
الى مثل هذا في قسمة التركات وساير المعاملات افرده بالذكر فايدة موضع الكسور في الكتابة
وهي التي تكتب بالرقوم الهندسية تحت الصحاح اي تحت المرتبة الاولى من مراتب الاعداد
الصحاح وموضع مخرج الكسور تحت الكسور مثلا الخمسة والنصف تكتب هكذا ٥ / ٢ ولو لم
يكن مع الكسر صحيح اثبت صفر مكانه ثم اثبت الكسر كالثلث فانه يكتب هكذا ١ / ٣ ويفصل بين
الصحيح والكسر او بين الصفر والكسر بخط الفصل بالخط غير مشهور نعم قد يكون المنكسر على هيئة
الصحاح والكسور تحت الصحاح والمخرج المنكسر تحته ويفصل بينهما بخط فاثنان ونصف
من اربعة وخمسين يكتب هكذا ٢ ١ / ٥٤ وبعضهم يكتب بدل الخط لفظ وهو اولى والمصنف
لم يتعرض في كتابه لهذا الكسر وفي المضاف يكتب كل مفرد مع مخرجه فنصف السدس يكتب
هكذا ١ / ٢ ١ / ٦ وثلث خمس العشرة بمعنى انه لو وضع كسر المضاف تحت الصفر لم يكن معه عدد
صحيح وتحت العدد الصحيح لو كان وتحت الكسر المضاف مخرجه وتحت مخرج المضاف كسر المضاف
اليه وتحته مخرجه وبعضهم يفصل بين المضاف والمضاف اليه بخط التمييز وبعضهم يكتب
بدل الخط واو اللام وفي المركب بجمع من مخرجه اي يحصل المخرج المشترك للكسرين ويأخذ كل
كسر من المخرج المشترك ويجمعها ويثبته مع المخرج على صورة الكسر المكرر كالربع والسدس فان
مخرجه اثنا عشر ومجموع الربع والسدس منه خمسة فوضعناها مع المخرج هكذا ٥ / ١٢ ما ذكره من
كتابة الكسر المركب على هذا الوجه غير مشهور والمذكور في كتب القوم انه يكتب كل كسر على حدة
ويكتب المعطوف في جنب المعطوف اليه ويفصل بينهما بخط وقد يكتب بينهما واو العطف فالربع
والسدس يكتب هكذا ١ / ٤ و ١ / ٦ واما ما ذكره المصنف فهو ليس صورة الربع والسدس بل هو
خمسة اجزاء من اثني عشر ويؤيد ما ذكرنا ان الكسر المضاف لم يكتب كذلك بل كتب كسر المضاف
مع مخرجه ثم كسر المضاف اليه مع مخرجه وعلى قياس ما ذكره ينبغي ان يكتب مخرجه تحته والكسر فوقه
فنصف السدس جزء من اثني عشر فينبغي ان يكتب هكذا ١ / ١٢ وليس كذلك نعم ما ذكره في

فينبغي ان يكتب هكذا ١ / ١٢ وثلث
خمس العشر جزء واحد من مائة
وخمسين ج ح م

الكسر

الكسر المركب انما يكتب كذلك بعد توحيد المخارج فايدة اذا نسبت عدداً الى آخر فاجتهد
في وجازة اللفظ اي اختصاره وذلك لانها تستتبع اختصار المعنى وبه يحصل كمال المعرفة
ويكون اقرب الى الفهم واكثر ما يكون ذلك في الكسور المضافة فاذا امكن التعريف باضافة
اثنين فهو ابلغ من التعريف باضافة ثلاثة واذا امكن التعريف بالمفرد فهو اولى من
الاضافة بان يستعمل مكان نصف النصف الربع ويدل نصف الثلث السدس وعلى
هذا يستعمل مكان نصف الربع الثمن ومكان ثلث الثلث التسع ومكان نصف الخمس
العشر واعلم انه كثيراً ما يكون كسر مضاف فاذا توقف فيه يظهر انه كسر مفرد كما في ثلاثة اخماس
سدس فانا اذا تأملنا فيه عرفنا انه لا فرق بينه وبين ثلاثة اسداس خمس وهي نصف
خمس فيكون عشراً وهو الكسر المفرد واذا اضيفت كسر الى كسر فابعد بين مخرجيهما وهذا وجه
للتقريب الى الفهم على ما ذكره القوم بان يقول مكان ثلث الربع نصف السدس والضابط
في ذلك هو ان يقسم احد مخرجي المضافين اي مخرج الكسرين على عدد صحيح وضرب المقسوم عليه في مخرج
الآخر ثم ينسب الواحد الى خارج القسمة والى حاصل الضرب واضيفت الاول الى الآخر ففي
المثال المذكور مخرج احد المضافين الثلاثة ومخرج الآخر الاربعة وهي منكسرة القسمة
على الاثنين والخارج من القسمة ايضاً اثنان ضربناه في الثلاثة حصل ستة ونسبة الواحد
الى الاثنين النصف والى الستة السدس فاذا اضفنا الاولى الى الثاني حصل نصف
سدس وذلك لان نسبة السدس الى الثلث كنسبة النصف الى الربع فيكون مضروب الطرفين
اي مضافيهما مثل مضروب الوسطين ويكون المباعدة بين المخرجين سبباً لقرب الفهم لا يخفى
خفاء وقد قيل ان المباعدة بين المخرجين اذا قدم فيها الكسر الاعظم يفيد سهولة تصور الاعظم
وان كان يستلزم صعوبة تصور الاصغر الا انه فيه كلفة واحدة وفي الاول كلفتان فكانه
راوه اهون على الذهن ولا يخفى ما فيه من التكلف هذا وقد صرح بعضهم ان النسبة ٥
بتعليقين كبيرتين احسن منها بتعليقة كبيرة وصغيرة لان النسبة العظيم اقرب الى الفهم ٥
لخمس ونصف سدس احسن من ربع وثلث عشر وايضاً ذكروا ان النسبة بجزئين صحيحين

او ثمانية اجزاء صحيحة احسن منها لجزء وجزء وجزء فربع وعشر احسن من نصف ونصف
عشر وقدم اعظمها في الكسر هذا وجه ثالث للتقريب الى الفهم بان يعبر عن جزء من خمسة
عشر بثلث الخمس لا الخمس الثلث وهكذا في الكسر المكرر يعبر عن خمسة الاسداس بالنصف
والثلث لا بالثلث والنصف واختلف في وجه افادة تقديم الاعظم التقريب الى الفهم
فقيل الاسهل على الافهام ان يتصوروا اولا فاولا فيتصوروا الكسر الاعظم من الواحد ثم المضاف
الثاني منه ثم الثالث من الثاني فيكون التدرج من الاسهل الى الاصعب فان تصور الاعظم نسبته
الواحد الى عدد اقل كما لا يخفى وقيل لان في الكسر المضاف مبني ان يتصور المضاف اليه الاخير
اولا ثم يجزيه الواحد اليه وهكذا الى تصور المضاف الاول فيتوقف تصور الكسر على تصورات
مرتبة فاذا قدم التصور الاخفى على الاجلى فكلما انتهى الذهن الى تصور واحد منها بعد
بالجملة فيتوزع التصورات السابقة لعانة سهولة المتصور على التمام فيتعسر التحصيل بلا
كلفة ولا كذلك ان تصور الكسر الاعظم اذا كان مزدا اجلى من تصور الاصغر فتامل ولا يخفى
ان الكسر المركب والمعبر عنه بلفظ مضاف لا يعبر معناه الا صحيح بالتقديم والتاخير اولا فرق بين
النصف والثلث وبين الثلث والنصف ولا بين ثلث الخمس ولا خمس الثلث اما الاول
فظ واما الثاني فلان اضافة الكسر الى كسر آخر بالحقيقة عبارة عن ضربه فيه وقد تبين
في مباحث الضرب ان مسطح عدد في آخر كمسطح الآخر فيه الفصل الثاني
في ضرب ما فيه كسور ضرب الكسر مبني على التجنيس وذلك بناء على ما ذكره من طريق ضرب
الكسور وسنذكر في آخر المبحث طريقا آخر في ضرب الكسور لا يحتاج الى التجنيس وذلك
اذا كان مع الكسر صحيح والتجنيس في اللغة جعل الشيء مجانسا لآخر وفي اصطلاح الحساب
هو جعل العدد الصحيح كسورا معينة وقد يسمى بسطا ايضا واما ما ذكر المتن في ان
التجنيس ان يضرب الصحيح في مخرج الكسر فهو بيان لكيفية الجعل المذكور ولا يصير محمولا
كما لا يخفى وزاد صورة ذلك الكسر على ذلك الحاصل الا انه ليس من تتمة التعريف
بل هو حكم من احكام التجنيس اذ ربما لا يكون هناك كسر ولا حاجة الى ذكر الصورة كما لا يخفى

مثاله

مثاله الاربعة والثلث بضرب الاربعة في الثلاثة لتحصيل اثنا عشر ثلثا وزد عليه واحد الكسر
فيصير المجموع المجنس ثلثة عشر ثلثا وقد ذكرنا ان زيادة الكسر لا دخل لها في التجنيس وان لم
يكن مع الكسر صحيح اعتبر صورة الكسر على انه جمع صحيح لا تعلق لهذا الكلام بالتجنيس بل هو
مقدمة يحتاج اليها في ضرب الكسور وحاصله انه اذا لم يكن في المضروب والمضروب
فيه عدد صحيح اعتبر عدد ذلك الكسر وفرض انه عدد صحيح ثم يتم امر الضرب على ما يجي وبعد تمهيد
هذه المقدمة نقول ضرب الكسور نوعان لانه اما ان يكون الكسر في المضروب والمضروب
فيه معا او في احدهما فقط الاول ان يكون الكسر في كلا طرفي المضروب والمضروب فيه و
الثاني ان يختص الكسر باحد الطرفين وهذا القسم بالحقيقة نوعان لان الكسر اما ان يكون
في المضروب او في المضروب فيه لكن لما كان الفرق بين المضروب والمضروب فيه ليس الا
باعتبار عدها نوعا واحدا والنوع الاول ثلثة اصناف لانه اما ان يكون مع كل من
الكسرين صحيح او يكون الصحيح في احد الطرفين فقط او لا يكون كذلك في شيء منهما ٥
فالاصناف ضرب الصحيح مع الكسر في الصحيح مع الكسر وضرب الصحيح مع الكسر في الكسر وضرب
الكسر في الصحيح مع الكسر وهذان الصنفان في حكم صنف واحد وضرب الكسر فقط في الكسر
فقط وكيفية العمل في الاصناف الثلثة ان نضرب مجنس الطرفين احدهما في الآخر او مجنس
احد الطرفين في صورة كسر الطرف الآخر وصورة كسر احد الطرفين في صورة الكسر الطرف
الآخر الا خصر ان يقال بعد التجنيس نضرب عدد كسور المضروب فيه في عدد كسور المضروب فيه
سواء كانت الكسور مجنسة او غير مجنسة والفرق في التعبير عن عدد كسور المجنسة
وغير المجنسة بذكر الصورة في احدهما وترك ذكرها في الآخر غير ظ فما حصل على التقادير
الثلثة تسميه الحاصل الاول ثم يضرب مخرج احد الكسرين في مخرج الآخر فما حصل
تسميه الحاصل الثاني فان كان الحاصل الاول وهو مضروب الكسر ازيد من الحاصل الثاني
وهو مضروب المخرجين او مساويا قسمنا الاول على الثاني فيخرج من القسمة على الاول
عدد صحيح اما مع الكسر او بدونه وعلى الثاني يخرج واحد فقط والا نسبناه منه لخارج القسمة

ضرب م

او حاصل النسبة يكون هو المط اى حاصل ضرب العدد ذى الكسر فى مثله او فى الكسر فقط
او فى الكسر فى الكسر وسر هذا العمل انك قد عرفت ان الضرب تحصيل عدد نسبته الى عدد
المضروبين كنسبة المضروب الآخر الى الواحد وبالحقيقة هو تحصيل عدد مؤلف من
عددى المضروب والمضروب فيه ويعبر عنها باضافة احدهما الى الآخر بحسب المعنى
مثلا العشرون الحاصل من ضرب اربعة فى خمسة اربع خمسات والثلاثمائة الحاصلة
من ضرب خمسة فى ستين هى ستون خمسة وكذا الحال فى الكسور فان حاصل ضرب
الثلث فى التسع جزء من سبعة وعشرين وذلك ثلث التسع وظاهر ان الكسر المضاف
مؤلف اعنى ان نسبته الى الواحد مؤلف من نسبة المضاف الى الواحد ومن نسبة المضاف
اليه الى الواحد لحاصل ضرب الكسر فى الكسر يكون كسرا نسبته الى مخرجه مؤلفة من نسبة كسر المضروب
الى مخرجه ومن نسبة كسر المضروب فيه الى مخرجه فان العدد الذى هو المخرج معتبر واحدا بالنسبة
الى الكسر المنسوب اليه فاذا ضرب مخرج احد الكسرين فى مخرج الآخر حصل عدد هو مخرج الكسرين
معا فاذا ضرب عدد كسر المضروب فى عدد كسر المضروب فيه حصل عدد كسر نسبته الى عدد مضروب
المخرجين مؤلفة من نسبة عدد الكسر المضروب الى مخرجه ومن نسبة عدد الكسر المضروب فيه الى
مخرجه لما تبين فى الخامس من ثامنة الاصول من ان نسبة كل مسطح الى مسطح مؤلفة من نسبتى
اضلاعهما فقد ظهر انه اذا نسب مضروب الكسرين الى مضروب المخرجين المعتبر واحدا كان
المنسوب حاصل ضرب الكسرين وهو المط ولنوضحه بمثال اردنا ان نضرب ثلاثة ارباع فى
خمسة اسباع فنقول ان حاصل ضربهما هو ثلاثة ارباع مضافة الى خمسة اسباع وذلك لان
نسبة خمسة اسباع الى الواحد كنسبة الكسر المضاف المذكور الى ثلاثة ارباع فان الاول اقل
من الواحد بسبعى الواحد والثانى اقل من ثلاثة ارباع بسبعى ثلاثة ارباع ومضروب عددى
الكسرين خمسة عشر ومضروب المخرجين ثمانية وعشرون وثلاثة ارباعه احد وعشرون
وسبع ذلك ثلاثة فيكون خمسة اسباعه خمسة عشر وهو المط واذا تاملت فيما ذكرنا ظهر
وجه صحة العمل فى الكسور اذا كان معه صحيح غايته انه قد يكون الحاصل من ضرب الصحاح

المجنسة

المجنسة مع الكسور مساويا للحاصل من ضرب المخرجين وح يكون خارج القسمة واحدا
وهو المط وان كان الحاصل الاول زايدا وينتقص الحاصل الثانى منه مرة بعد اخرى
الى ان لا يبقى شئ او يبقى اقل من الحاصل الثانى فينسب هذه البقية الى الحاصل الثانى
ويعد مراتب النقصان يوخذ عدد صحيح ويسمى ذلك بالرفع وهو المقابل للبسط المسمى
بالتجنيس فهذا العدد الصحيح فقط او مع البقية المنسوبة الى الحاصل الثانى يكون حاصل
الضرب ولم يتعرض المص لتلك البقية اعتمادا على ما مضى فى باب القسمة وان كان
الحاصل الاول اقل من الثانى ينسب الاول الى الثانى بالطريق الذى مر فى باب القسمة
وقد عرفت هناك ان المنسوب والمنسوب اليه ينبغى ان يكونا اقل عددين على تلك
النسبة فان يكونا كذلك بان يكونا متشاركين او متداخلين ينبغى ان يوخذ جزآهما
المسميان للعدد العاد لهما بان يقسم كل واحد منهما على العدد العاد فيهما اقل عددين على
تلك النسبة كما نزد فى الثالث والثلاثين من الاصول مثال الصنف الاول خمسة و
ثلث فى سبعة وثلاثة ارباع المضروب ستة عشر والمجنس المضروب فيه احد وثلاثون
اراد بمجنس المضروب هو حاصل ضرب الخمسة فى الثلاثة التى هى مخرج الثلث مع الواحد
الذى هو عدد الكسر ومجنس المضروب فيه حاصل ضرب سبعة فى الاربعة التى هى مخرج الربع
مع الثلاثة التى هى عدد الكسر وقس على ذلك ما سياتى من امثاله فالحاصل الاول اى حاصل
ضرب مجنس المضروب فى مجنس المضروب فيه اربعمائة وستة وتسعون والحاصل من
ضرب احد المخرجين فى الآخر اعنى الحاصل الثانى اثنى عشر فقسمنا الاول على الثانى
فخرج احد واربعون وثلث وهو المط اذا نقص الحاصل الثانى اعنى اثنى عشر احدى و
اربعين مرة من الحاصل الاول وهو المراد بقسمته على الحاصل الثانى فبقى اربعة و
قسمتها على اثنى عشر نسبة الواحد الى الثلاثة وهو الثلث وفى هذا الصنف اضرب
الصحيح الكسر فى الصحيح مع الكسر يكون الحاصل الاول اى حاصل ضرب مجنس المضروب
فى مجنس المضروب فيه دائما ازيد من الثانى اى من حاصل ضرب احد المخرجين فى الآخر احدهما

فلانه اذ الصحيح موجود في كلا الطرفين ولا اقل من الواحد ففي التجنيس يكون الحاصل
الاول اي حاصل ضرب مجنس المضروب في مجنس المضروب فيه دائماً ازيد من
الثاني اي من حاصل ضرب احد المخرجين احدهما في الآخر اذ الصحيح موجود في كلا
الطرفين ولا اقل من الواحد ففي التجنيس يكون الحاصل من ضرب كل منهما في المخرج
هو المخرج بعينه اي حاصل ضرب الواحد الموجود في كل من الطرفين في مخرج يكون
هو المخرج بعينه فاذا كان العدد الموجود في الطرفين غير الواحد كان حاصل ضربهما
في المخرج عدداً يكون امثال المخرج بعدد آحاد تلك العدد كما لا يخفى واذا زيد صورة
الكسر عليه اي على العدد المجنس صار المجموع ازيد من المخرج فحاصل ضرب المجموعين يكون اكثر
من حاصل ضرب المخرجين توضيح ذلك ان في التجنيس كل واحد من آحاد الصحيح من المضروب
والمضروب فيه يجزي بعدد آحاد المخرج فبالضرورة عدد الواحد المنقسم باجزاء المخرج
مع عدد الكسر المفروض يكون اكثر من عدد المخرج وقد تبيّن في الشكل الخامس من ثانية الاصول
ان نسبة كل مسطح الى مسطح مولفة من نسبتي اضلاعهما فاذا كان المجموع المجنس من المضروب
اكثر من مخرج كسره كان حاصل ضرب المجموعين اكثر من حاصل ضرب المجموعين وهو المط
واما الصنف الثاني اي ما كان في احد اي بين كسر فقط وفي الجانب الآخر كسر مع صحيح
فيمكن اقسام ثلثة مساواة الحاصلين اي حاصل ضرب المجنس مع الكسر وحاصل ضرب المخرجين
وفضل احدهما على الآخر فيحتمل ان يكون عدد المجنس في احد الطرفين مع عدد كسر الطرف الآخر
جميعاً كعددي المخرجين ويحتمل ان يكون الاول اكثر من الثاني ويحتمل العكس وهو ظ فلهذا ينقسم
هذا النوع ثلثة اقسام مثال القسم الاول منه وهو ما يكون حاصل ضرب المجنس مع الكسر في الكسر
منه مساوياً لحاصل ضرب المخرجين اربعة اخماس في واحد وربع صورة
كسر المضروب اربعة و[illegible] مجنس المضروب فيه خمسة فالحاصل الاول عشرون والحاصل
الثاني ايضاً عشرون لان مخرج الخمس خمسة ومخرج الربع اربعة [illegible] واحد
وهو المط مثال القسم الثاني منه وهو ما يكون حاصل ضرب المجنس مع الكسر في الكسر

منه

منه ازيد من حاصل ضرب المخرجين ستة وثلاثة ارباع في اربعة اجزاء من احد عشر مجنس المضروب
سبعة وعشرون وصورة كسر المضروب فيه اربعة فالحاصل الاول مائة وثمانية والحاصل
الثاني اربعة واربعون فنسبة الاول على الثاني مخرج اثنان وخمسة اجزاء من احد عشر
وهو المط توضيحه انه اذا انقص اربعة واربعون مرتين من مائة وثمانية بقي عشرون
فزدناهما على اقل عددين على تلك النسبة بان قسمناهما على اكثر عدد يعدهما معاً وهو اربعة
خرج من الاول خمسة ومن الثاني احد عشر فيكون الكسر المذكور خمسة اجزاء من احد عشر وهو المط مثال
القسم الثالث منه وهو ما يكون حاصل ضرب المجنس مع الكسر في الكسر انقص من حاصل ضرب
المخرجين خمس من ثلاثة وربع صورة كسر المضروب واحد ومجنس المضروب فيه ثلاثة عشر
فالحاصل الاول ثلاثة عشر والحاصل الثاني عشرون فنسبة الاول من الثاني خمسين وربع
وهو المط ويمكن ان يعبر عن ذلك الكسر بثلاثة اخماس ونصف عشر وايضاً بنصف وعشر
ونصف عشر ويمكن التعبير عنه بثلثين الا ثلث جزء من عشرين مثال الصنف الثالث وهو
ما كان كل من المضروبين فيه كسراً لا صحيح معه النصف والثلث في ثلثة ارباع الخمس صورة
الكسر الاول وهو المركب خمسة لان النصف من الستة ثلاثة والثلث منها اثنان
وصورة الثاني وهو المضاف ثلثة فالحاصل الاول خمسة عشر ومخرج الاول ستة
لان مخرج النصف الاثنان ومخرج الثلث الثلاثة ومضروبهما يكون ستة ومخرج الثاني
عشرون لان مخرج الربع الاربعة ومخرج الخمس الخمسة وهما متباينان لمضروبهما اعني عشرين
يكون مخرجاً فالحاصل الثاني مائة وعشرون فنسبة الاول من الثاني بالثمن وهو المط وفي
هذا الصنف يكون الحاصل الاول دائماً اقل من الثاني لان صورة الكسر دائماً اقل من مخرجه
وقد عرفت ان المسطحين مؤلفة من نسبتي اضلاعهما فاذا كان الكسران المضروبان اقل من
مخرجيهما يكون مسطح الكسرين اقل بكثير من مسطح المخرجين وقد يناقش في ذلك بان الكسر المركب
انما يكون اكثر من مخرجه كالنصف والثلثين وقد لا يساويه كالثلث والنصف والسدس
وهذا في التحقيق مغالطة فان الكسر المركب اذا كان مساوياً للواحد كان في حكم الواحد

وليس بكسر واذا كان اكثر من الواحد يرفع منه ما كان واحداً فيصير واحدا مع كسر ففي مثال
المذكور اعني النصف والثلثين يكون واحدا وسدسا كما لا يخفى فيكون من الصنفين الاولين
فلا اشكال واما النوع الثاني وهو ان يختص الكسر باحد الطرفين فصنفان الاول ان يكون مع
الكسر صحيح الثاني ان لا يكون معه ذلك وكيفية العمل في الصنفين ان يضرب مجنس الطرف ذي الكسر
في الصنف الاول او صورة كسره في الصنف الثاني في الصحيح فان الحاصل اكثر من مخرج الكسر
او مساويا له قسم عليه والا نسب منه لمخارج القسمة او حاصل النسبة يكون حاصل الضرب
المطلوب وتوضيح هذا الكلام ان كل كسر مجنس او غير مجنس ضرب في الواحد الصحيح يحصل ذلك الكسر
بعينه لان ضرب الواحد اي عدد كان يحصل ذلك العدد واذا ضرب ذلك الكسر في عدد فوق
الواحد يحصل بعدة كل من آحاد ذلك العدد كسر مثل ذلك لان ضرب عدد في عدد كضرب
جميع اجزاء العدد الاول في الثاني كما يشهد به الشكل الاول من ثانية كتاب الاصول فجميع
الكسور الحاصلة من ضرب الصحاح في الكسور قد يكون اكثر من مخرج الكسر وقد ينقص فاذا كان
اكثر من مخرج الكسر ينقص المخرج منها مرة بعد اخرى ويوجد بعدد مرات النقصان عدد
صحيح فان لم يبق شيء فحاصل الضرب هو العدد الصحيح المذكور وان بقي شيء نسب الى المخرج
فيكون ذلك العدد المأخوذ مع المنسوب المذكور حاصل الضرب وان كان الكسور الحاصلة مساوية
للمخرج كان حاصل الضرب واحداً صحيحاً وان كان اقل منه ينسب اليه لكن في النسبة يشترط
ان يرد المنسوب والمنسوب اليه الى اقل عددين على تلك النسبة ان لم يكونا كذلك كما اشرنا اليه
من قبل مثال الصنف الاول منه وهو ما يكون مع الكسر صحيح ستة في ثلاثة وربع مجنس
ذي الكسر ثلاثة عشر والحاصل منه في الصحيح ثمانية وسبعون قسمناه على المخرج وهو اربعة
خرج تسعة عشر ونصف وذلك لانا اذا القينا الاربعة تسعة عشر مرة من ثمانية و
سبعون بقي اثنان وهو نصف الاربعة وهو المط والحاصل في هذا الصنف ابدا اكثر
من المخرج كما في الصنف الاول من النوع الاول وهذا لان العدد الصحيح الذي مع الكسر يصير
بالتجنيس كل واحد من آحاده مساويا للمخرج فاحد المضروبين اعني الذي مع الكسر يكون اكثر

من المخرج قبل الضرب فاذا ضرب ذلك المضروب في المضروب الآخر الذي هو صحيح بتمامه فبالطريق
الاولى ان يكون الحاصل اكثر من المخرج واما الصنف الثاني فلما لم يكن مع الكسر صحيح فيحتمل
الاقسام الثلثة كما لا يخفى على المتامل واما الصنف الثاني فثلاثة اقسام اراد بالصنف
الثاني ما يكون احد الطرفين كسرا فقط والطرف الآخر صحيحا فقط وينقسم هذا القسم الى ثلاثة
اقسام لان حاصل ضرب الصحيح في الكسر اما ان يكون مساويا للمخرج او ازيد منه او انقص مثال
القسم الاول وهو ما كان حاصل ضرب الصحيح في الكسر مساويا للمخرج اربعة في ربع الحاصل
من ضرب صورة الكسر في الصحيح اربعة والمخرج ايضا اربعة فبعد القسمة واحد وهو المط
مثال القسم الثاني وهو ما كان فيه حاصل الضرب الصحيح في الكسر ازيد من المخرج ثمانية في اربعة
اخماس صورة الكسر اربعة والحاصل من ضربها في الصحيح اثنان وثلثون قسمناها على المخرج
خرج ستة وخمسان وهو المط مثال القسم الثالث وهو ما كان فيه حاصل ضرب الصحيح
في الكسر انقص من المخرج ثلاثة في نصف السدس صورة الكسر واحد والحاصل من ضربه في
الصحيح ثلاثة فنسبناها من المخرج وهو اثنا عشر بالربع وهو المط هذه الطريقة في ضرب
الكسور مذكورة في كلام المتقدمين والمتاخرين طريقة اخرى لا يحتاج فيها الى التجنيس
وذلك بعد ان نعرف طريقة ضرب الكسور في الكسور وطريقة ضرب الكسور في الصحاح اما
الاول فهو ان يضرب الكسر في الكسر والمخرج في المخرج ويرد الى اقل عددين على نسبتهما
ان لم يكونا منه واما الثاني فهو ان يضرب الصحيح في صورة الكسر ويقسم على المخرج فاذا
عرفت هذان القسمان فان كان في كل من المضروبين صحاح او كان في احدهما
صحاح يضرب الصحاح اولاً في الصحاح ويحفظ ثم صحاح المضروب في كسور المضروب فيه
وبالعكس ثم الكسور في الكسور ويجمع الجميع يحصل المط وذلك لان حاصل ضرب اجزاء
عدد في عدد آخر كحاصل ضرب العدد الاول في العدد الثاني وبالعكس فيكون حاصل ضرب
صحاح المضروب في صحاح المضروب فيه مع حاصل ضرب صحاح المضروب في كسر المضروب فيه
كضرب صحاح المضروب في جميع المضروب فيه وايضا حاصل ضرب كسور المضروب في

صحاح المضروب فيه مع حاصل ضرب كسور المضروب في كسور المضروب فيه كحاصل ضرب
كسور المضروب في جميع المضروب فيه فيكون جميع الحاصلين كحاصل ضرب المضروب في المضروب
فيه وقس على هذا الاصناف الآخر ففي مثال الصنف الاول اعني خمسة وثلث في سبعة وثلاثة
ارباع مضروب الخمسة والسبعة خمسة وثلاثون ومضروب الثلث في السبعة اثنان و
ثلث ومضروب الخمسة في ثلاثة ارباع ثلاثة وثلاثة ارباع ومضروب الثلث في ثلاثة
ارباع ربع فاذا جمعنا الجميع حصل احد واربعون وثلث كما لا يخفى على المحاسب وقس على هذا
الامثلة الاخرى وان كانت المضروبات اكثر من اثنين عملنا باثنين منها العمل المعلوم
ثم بالحاصل والثالث كذلك ثم بالحاصل والرابع الى ان يتناهى اراد بذلك انه قد يحتاج الى
ضرب اعداد كثيرة بعضها في بعض فيضرب الاول في الثاني ثم الحاصل في الثالث ثم
المبلغ في الرابع الى آخرها وهذه القاعدة لا تختص بالكسور بل تجري في الصحاح ايضا الا
انه اوردها في الكسور لما ان الصحاح لا يحتاج فيها الى مزيد كلفة بل نقول لا حاجة الى ذكر
ايرادها في الكسور ايضا لان من علم طريق ضرب ذي الكسور في ذي الكسر يسهل عليه ذلك
اذ لا فرق بين ذي الكسر الذي يكون حاصلا من ذي كسر في ذي كسر وبين ذي الكسر الذي لا يكون
كذلك كما لا يخفى وقد نقل المص هذه القاعدة من النهاية والشيخ الفاضل
حسين الفارسي ذكر في طريق العمل انه ينبغي ان يوضع المضروبات اولا وتحتها المخارج
الكسور وتحتها الحواصل من ضرب كل مخرج في كسره ثم يضرب المخارج بعضها في بعض
الى آخرها وكذلك الحواصل ثم ينسب مضروب الحواصل الى مضروب المخارج مثاله ثلثه وربع
في خمسة وعشر في ثلاثة اجزاء من احد عشر بمخرج الاول ١٢ ومضروبه فيه ١٣ ومخرج
١٢ ٣ ٤ ٦ ١٥ ١٠ الثاني ١٠ وحاصله ٥١ ومخرج الثالث ١١ وحاصله ٣ ومضروب المخرج
الاول ١٢ في المخرج الثاني ١٢٠ ثم في المخرج الثالث ١٣٢٠ ومضروب الحاصل
الاول في الحاصل الثاني ٣٥٧ ثم في الحاصل الثالث ١٩٨٩ فاذا قسمنا المضروب
الاخير على ١٢٠ خرج اربعة من الصحاح وبقي ٢٢٩ فلاجل نسبة الباقي الى المقسوم عليه

نقول

تقول ان المقسوم عليه حصل من ضرب ١٢ في ١٠ ثم في ١١ فاربعون جزءا واحدا من احد عشر
جزءا من المقسوم عليه حصل من ضرب العشرة ربع ذلك الجزء والخمسة ثمنه والاربعة عشره
وظاهر ان مائتين وعشرين نصف المقسوم عليه فيكون الحاصل من الضرب المذكور اربعة ونصف
وثمن جزء من احد عشر وعشر جزء من احد عشر فهذا طريق يسهل به تحصيل المضروبات
المتكررة واما ما ذكره المص فيه مزيد كلفة لانه احال طريق العمل على القواعد المتقدمة
فاذا كان كذلك فاي فائدة في ايراد هذه القاعدة **الفصل الرابع**
في قسمة ما فيه كسور القسمة لا بد لها من مقسوم ومقسوم عليه فهذه العبارة تشمل ما اذا كان
الكسر في المقسوم او المقسوم عليه وليست مختصة بالاول على ما يتبادر من ظاهرها لكن في
شمولها لما اذا كان المقسوم والمقسوم عليه كسرا فقط نوع مساهلة وهي ثمانية اصناف
اذ العدد ثلاثة انواع صحيح فقط وكسر فقط وصحيح وكسر معا والثلاثة في الثلاثة تسعة يعني
ان العدد لما كانت ثلاثة انواع وكل من المقسوم والمقسوم عليه يقع بالانواع الثلثة فيصير
الاقسام تسعة الاول قسمة الصحيح على الصحيح وقد عرفت يعني ان قسمة الصحيح على الصحيح قد عرف طريق
معرفتها فالاقسام المبحوث عنها لا يكون الا ثمانية الثاني الصحيح على الكسر الثالث الصحيح على
الصحيح والكسر الرابع الكسر على الكسر الخامس الكسر على الصحيح السادس الكسر على الصحيح والكسر السابع
الصحيح والكسر على الصحيح والكسر الثامن الصحيح والكسر على الصحيح التاسع الصحيح والكسر على الكسر وانما
كان اصناف الضرب ستة واصناف القسمة ثمانية لا يخفى ان اصناف مطلق الضرب
ستة والواحد منها ضرب الصحاح في الصحاح ولا بحث ههنا عنه فكان على المص ان يقول
وانما كان اصناف الضرب خمسة او يقول واصناف القسمة تسعة ليستقيم الكلام و
لعل ابدال لفظ الخمسة بالستة او التسعة بالثمانية سهو من قلم الناسخ لان الاصناف
المنعكسة غير معتبرة في الضرب كما اشرنا اليه في فصله بخلاف القسمة فقد تبين ان الضرب
تحصيل عدد نسبته الى احد المضروبين مضروبا كان او مضروبا فيه كنسبة الآخر الى الواحد
فلا فرق بين ان يضرب بالكسر مثلا او يضرب الصحيح في الكسر كما مر في باب الضرب

واما القسمة فعبارة عن تحصيل عدد نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه فقط
من نسبة الكسر الى الصحيح لا يكون كنسبة الصحيح الى الكسر فمحال ان يكون قسمة الكسر على الصحيح كقسمة الصحيح
على الكسر فلذا اختلف عدد الاصناف فيها والعمل في جميع الاصناف ان يضرب كل من المقسوم
والمقسوم عليه في المخرج المشترك بين كسريهما ان كان لكل منهما ذا كسر طريق تحصيل المخرج
المشترك بين كسر المقسوم وكسر المقسوم عليه هو بعينه ما ذكره في الفصل الثاني من طريق تحصيل
مخرج الكسر المركب وضرب المقسوم والمقسوم عليه في المخرج المشترك عبارة عن التجنيس وفي المخرج
الموجود ان كان احدهما ذا كسر فقط ثم يقسم حاصل المقسوم على حاصل المقسوم عليه ان شاء وما
وح يكون الخارج من القسمة اما عددا صحيحا فقط او مع كسر والانسب منه اي ان كان حاصل
المقسوم اقل من حاصل المقسوم عليه الاول من الثاني فيكون خارج القسمة كسرا والاحسن مخرجه
المقسوم والاحسن ان يرد الى اقل عددين على نسبتهما ان امكنا منه وتوضيح الكلام انه يضرب
صحاح المقسوم في المخرج المشترك فكذا يضرب كسوره في المخرج المشترك ويجمع الجميع
ثم يضرب صحاح المقسوم عليه مع كسوره في المخرج المشترك فان لم يكن في احد الطرفين كسر
نضرب الصحيح في مخرج الكسر الموجود وان كان كلاهما كسرا فقط فان اختلف مخرجاهما نحصل
المخرج المشترك لهما ونضرب كلا من الكسرين في المخرج المشترك وان اتحد مخرجاهما تركت الكسران
بحالهما ويكون الكسر المقسوم بمنزلة الحاصل الاول والكسر المقسوم عليه بمنزلة الحاصل الثاني ونقسم
الحاصل الاول على الثاني بالطريق الذي مر في قسمة الصحاح فان كان عدد حاصل الاول
مثل عدد الحاصل الثاني كان خارج القسمة واحدا وان كان اكثر كان خارج القسمة عددا صحيحا
فقط ان لم يبق من الحاصل الاول شيء وان بقي منه شيء ينسب ذلك الباقي الى الحاصل الثاني بل
يرد ان الى اقل عددين على تلك النسبة فيكون العدد الصحيح المذكور مع الكسر المنسوب خارج
القسمة فان كان عدد الحاصل الاول اقل من عدد الحاصل الثاني لا يتاتى القسمة هنا بل
ينسب الحاصل الاول الى الحاصل الثاني ويرد ان الى اقل عددين على نسبتهما فما حصل فهو كسر
خارج من قسمة الاول على الثاني وبرهان هذا العمل ان اقليدس بين في السابع عشر من سابعة

واحدا وكان الاول اكثر من الثاني وح يكون الخارج من القسمة صح صح

الاصول

٣٠

الاصول ان كل عددين يضربان في عدد فنسبة المسطحين كنسبة العددين فنسبة الحاصل الاول
الى الحاصل الثاني كنسبة عدد المقسوم الى عدد المقسوم عليه ونسبة المقسوم الى المقسوم عليه ابدا كنسبة
خارج القسمة الى الواحد وبالمساواة نسبة الحاصل الاول الى الحاصل الثاني كنسبة خارج القسمة
الى الواحد فاذا ضرب الحاصل الاول في الواحد ولا منه وقسم على الحاصل الثاني يخرج ما هو المط
فقد صح ان الخارج من قسمة الحاصل الاول على الحاصل الثاني كالخارج من قسمة ذي الكسر المقسوم عليه
وكذا الكلام في النسبة وهو المط مثال الصنف الاول من الثمانية الاخيرة وهو قسمة الصحيح
على الكسر خمسة على ثلاثة ارباع الحاصل من ضرب الخمسة في المخرج عشرون والحاصل من ضرب ثلاثة
ارباع فيه ثلاثة قسمنا الاول على الثاني يخرج ستة وثلثان وهو المط قد يشكل على بعض
الاوهام العامية انه كيف ان يكون خارج القسمة اكثر المقسوم وذلك لما رأوا من ان الخارج من القسمة
الصحيح على الصحيح يكون اقل من المقسوم ولا استبعاد فيه اذا عرف ان نسبة خارج القسمة الى
الواحد ابدا كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه وبالابدال نسبة المقسوم الى خارج القسمة كنسبة
المقسوم عليه الى الواحد والمقسوم عليه ثلثة ارباع الواحد فينبغي ان يكون خارج القسمة عددا يكون
المقسوم اعني الخمسة ثلاثة ارباعه وذلك العدد هو ستة وثلثان كما لا يخفى على المحاسب
وفي هذا الصنف يكون حاصل المقسوم ابدا ازيد من حاصل المقسوم عليه فخارج القسمة ابدا
يكون عددا صحيحا اما مع كسر او بدونه ولا يجوز ان يكون الخارج واحدا فقط او كسرا فقط وهو ظ
لان الصحيح لا يكون اقل من الواحد والحاصل منه في المخرج يكون هو المخرج بعينه والحاصل من الكسر في المخرج
يكون اقل منه ابدا وذلك لان نسبة حاصل ضرب الكسر في المخرج الى المخرج كنسبة الكسر الى
الواحد والكسر دائما اقل من الواحد فحاصل ضرب الكسر في المخرج دائما اقل من المخرج بل نقول
ان المخرج عددا عتبر واحدا بالنظر الى الكسر فحاصل ضرب الكسر في المخرج يكون بعينه ذلك الكسر
وقد مر اشارة الى ذلك فيما تقدم واما الصنف الثاني وهو قسمة الصحيح على الصحيح
والكسر فقسمان لان حاصل المقسوم اما ان يكون ازيد من حاصل المقسوم عليه وح يكون خارج
القسمة اما عددا صحيحا فقط او مع كسر او اقل وح يكون خارج القسمة كسرا فقط ولا يكون ثانيهما

لان الصحيح المقسوم ان كان مساويا لصحيح المقسوم عليه او اقل منه صار حاصل المقسوم عليه بسبب
الكسر الذي مع المقسوم عليه ازيد من حاصل المقسوم اما في صورة المساواة فالكسر المستقل
في السببية للزيادة واما في صورة القلة فللكسر مدخل في الزيادة وليس بسبب تام له ولئن
كان الصحيح المقسوم ازيد من الصحيح المقسوم عليه ولا اقل من ان يكون بواحد فيزيد على حاصل المقسوم
عليه بسبب ذلك الواحد مثل المخرج والذي يضاف الى حاصل المقسوم عليه بسبب ضرب
الكسر في المخرج يكون اقل من المخرج ابدا فحاصل المقسوم على ذلك التقدير يصير ازيد من حاصل
المقسوم عليه حاصلا من صحاح المقسوم اذا كان اكثر من صحاح المقسوم عليه بواحد فبضرب كل واحد
منهما في المخرج كان حاصل المقسوم ازيد من حاصل صحاح المقسوم عليه بقدر فضل المخرج
على كسر المقسوم عليه وقد طول في بيان هذا المقام والاوضح الاخصر ما ذكرنا ان المقسوم في هذا
الصنف ويمكن ان يكون مساويا للمقسوم عليه بسبب الكسر الموجود فيه فاما ان يكون ازيد من
المقسوم عليه او اقل منه وعلى الاول ان يكون حاصل المقسوم اكثر من حاصل المقسوم عليه
وعلى الثاني بالعكس لما مر من ان كل عددين يضربان في عدد فنسبة المسطحين كنسبتهما فلا يمكن
تساوي الحاصلين في هذا الصنف مثال القسم الاول وهو الذي يكون حاصل المقسوم فيه ازيد
من حاصل المقسوم عليه سبعة على ستة وخمسين ضربنا السبعة في المخرج وهو خمسة حصل
خمسة وثلاثون وضربنا ستة وخمسين فيه ايضا حصل اثنان وثلاثون فقسمنا الاول على الثاني
بجزء واحد وثلاثة اثمان ثمن وهو المطلوب وذلك لان حاصل المقسوم كسر من حاصل المقسوم عليه
بثلاثة وهي ثلاثة اثمان الاربعة التي هي ثمن حاصل المقسوم عليه مثال القسم الثاني وهو الذي
يكون حاصل المقسوم اقل من حاصل المقسوم عليه اثنان على ثلاثة وثلث حاصل المقسوم ستة
اذ المخرج ثلاثة وحاصل المقسوم عليه عشرة فنسبنا الاول من الثاني بثلاثة اخماس وهو
المطلوب يجوز ان يعبر عن هذا الكسر بالنصف والعشر وهو احسن واما الصنف الثالث وهو
قسمة الكسر على الكسر فثلاثة اقسام لامكان مساواة الحاصلين وفضل احدهما على الآخر
ومساواة الحاصلين انما يمكن اذا تساوى الكسران ولا شك ان المخرجين مع واحد فلا

فايدة في ضرب الكسور في المخرج ثم قسمة الحاصل على الحاصل بل نقسم الكسر على الكسر ويكون
المخرج واحدا على هذا التقدير ابدا وكذا اذا كان المخرج متحدا واختلف الكسران فلا حاجة
الى ضرب الكسر في الكسر كما اردنا ان نقسم سبعة اثمان على ثلثة اثمان نقسم السبعة على الثلاثة
بجزء اثنان وثلث مثال الاول اي الذي يكون الحاصلان فيه متساويين قسمة كسر على نظيره
كالثلث على الثلث مثال الثاني وهو الذي يكون حاصل المقسوم فيه اكثر من حاصل المقسوم
عليه اربعة اخماس على الثلثين المخرج المشترك خمسة عشر فحاصل المقسوم اثنا عشر وحاصل
المقسوم عليه عشرة فقسمنا الاول على الثاني بجزء واحد وخمس وهو المط مثال الثالث وهو
الذي يكون حاصل المقسوم فيه اقل من حاصل المقسوم عليه ثلث الخمس على الثمن المخرج المشترك
مائة وعشرون فحاصل المقسوم ثمانية وحاصل المقسوم عليه خمسة عشر نسبنا الاول من الثاني
بالثلث والخمس وهو المط ويجوز التعبير عن الكسر بخمسين وثلثي خمس واعلم ان الثلاثة والخمسة
والثمانية متباينة مضروب الثلاثة في الخمسة خمسة عشر ومضروبها في الثمانية مائة وعشرون
فثمنه خمسة عشر وخمسه اربعة وعشرون وثلث الخمس ثمانية والثاني واضح وفي ضرب
هذا الصنف طريق آخر وهو ان يضرب عدد كسر المقسوم في عدد مخرج المقسوم عليه وعدد
كسر المقسوم عليه في عدد مخرج المقسوم ونقسم الحاصل الاول على الحاصل الثاني وعلى هذا لا
حاجة الى تحصيل المخرج المشترك مثلا في المثال الثاني من هذا الصنف ضربنا الاربعة
في الثلاثة حصل اثنا عشر ثم ضربنا الاثنين في الخمسة حصل عشرة فقسمنا الاول على الثاني
بجزء واحد وخمس وهو المط ومآله يرجع الى العمل الاول وذلك لانه في تحصيل المخرج المشترك
ضرب احد المخرجين في الآخر فقد ضعف آحاد احدهما بعدة الآخر ثم احد كسر المقسوم مثل
المخرج المشترك ولما كان كل واحد من آحاد مخرج المقسوم بحيث صار منقسما بعدة آحاد
مخرج المقسوم عليه كان الحاصل الاول في العمل الاول عددا مجتمعا من تضعيف آحاد كسور
المقسوم بآحاد مخرج المقسوم عليه وفي العمل الثاني الحاصل الاول ايضا كذلك فالحاصل الاول
في العمل الاول مساو للحاصل الاول في العمل الثاني وكذا الكلام في الحاصلين الآخرين

فاذن مآل العملين واحد وهو المراد واما الصنف الرابع وهو قسمة الكسر على الصحيح فحاصل
المقسوم فيه ابدا اقل من حاصل المقسوم عليه لان الصحيح لا يكون اقل من الواحد واذا ضرب
في المخرج يكون حاصل المقسوم عليه مثل المخرج وحاصل الكسر في المخرج يكون اقل من ذلك
بالضرورة واوضح من هذا ان يقال ان المقسوم اقل من المقسوم عليه واذا ضرب عددان في عدد
كان نسبة المسطحين كنسبتهما فيكون حاصل المقسوم اقل من حاصل المقسوم عليه مثاله
اربعة اخماس على اربعة حاصل المقسوم في المخرج اربعة وحاصل المقسوم عليه فيه عشرون
نسبة الاول من الثاني بالخمس وهو المط لا يخفى انه لا حاجة الى ضرب الكسر في المخرج ههنا
اذ الحاصل من ضرب الكسر في المخرج هو ذلك الكسر بعينه كما مر مرارا واما الصنف الخامس وهو
قسمة الكسر على الصحيح والكسر بعينه واحد ايضا يعني يكون حاصل المقسوم ابدا اقل من حاصل
المقسوم عليه بمثل ما ذكرنا انفا في الصنف الرابع فان في الصنف الرابع كان المقسوم كسرا
والمقسوم عليه صحيحا وفي الصنف الخامس المقسوم كسر والمقسوم عليه صحيح وكسر وكان
هناك حاصل المقسوم اقل من حاصل المقسوم عليه فههنا بالطريق الاولى ان يكون كذلك مثاله
ربع وسدس على ثلاثة وثلث المخرج المشترك اثنا عشر فحاصل المقسوم خمسة وحاصل
المقسوم عليه اربعون نسبة الاول من الثاني بالثمن وهو المط مخرج الربع والسدس هو
اثنا عشر اذ بين الاربعة والستة موافقة بالنصف وحاصل ضرب الاربعة في الثلاثة
اثنا عشر ومخرج الثلث ثلاثة وهي تعد اثني عشر فيكون المخرج المشترك بين الجميع اثنا
عشر والطريقة التي ذكرناها في قسمة الكسور على الكسور تجري ههنا ايضا فنقول في
المثال المذكور ان الربع والسدس خمسة اجزاء من اثني عشر ضربناه في مخرج الثلث الذي هو
كسر المقسوم عليه حصل خمسة عشر والمقسوم عليه بعد التجنيس عشرة ضربناه في مخرج الكسر
المقسوم عليه اعني اثني عشر حصل مائة وعشرون نسبة الاول من الثاني بالثمن وهو المط
موافق للاول واما الصنف السادس وهو قسمة الصحيح والكسر على الصحيح والكسر فثلاثة
اقسام لان حاصل المقسوم تحصيل ان يكون مساويا لحاصل المقسوم عليه او اقل او اكثر مثال

الاول

الاول اي الذي يكون ما حصل فيه متساويين ثلث ونصف على مثله ويكون الخارج من القسمة واحدا
مثال الثاني وهو الذي يكون حاصل المقسوم فيه ازيد من حاصل المقسوم عليه اربعة وثلث
على اثنين ونصف وثلث المخرج المشترك ستة فحاصل المقسوم ستة وعشرون وحاصل المقسوم
عليه سبعة عشر قسمنا الاول على الثاني خرج واحد وتسعة اجزاء من سبعة عشر وهو المط
الاخصر ان يقال نصف ونصف جزء من سبعة عشر وعلى الطريقة التي ذكرنا ضربنا المقسوم
المجنس وهو ثلاثة عشر في مخرج النصف والثلث وهو ستة حصل ثمانية وسبعون وضربنا
المقسوم عليه المجنس وهو سبعة عشر في مخرج كسر المقسوم وهو ثلاثة حصل احد وخمسون
قسمنا الاول على الثاني خرج واحد وسبعة وعشرون جزءا من احد وخمسين فلو وصل الرد الى
اقل عددين على نسبتهما نقول ان العدد العاد لهما ثلاثة فثلث الاول تسعة وثلث الثاني
سبعة عشر هو الموافق لما ذكر في المتن مثال الثالث وهو الذي يكون حاصل المقسوم اقل
من حاصل المقسوم عليه ثلاثة وربع على ستة ونصف المخرج المشترك اربعة لان مخرج
النصف الذي هو اثنان داخل في مخرج الربع الذي هو اربعة فيكون المخرج المشترك اربعة
على ما مر فحاصل المقسوم ثلاثة عشر وحاصل المقسوم عليه ستة وعشرون نسبة الاول
من الثاني بالنصف وهو المط وعلى ما ذكرنا ضربنا المجنس الاول وهو ثلاثة عشر في الاثنين
اعني مخرج كسر المقسوم عليه حصل ستة وعشرون وضربنا المجنس الثاني وهو ايضا ثلاثة عشر
في الاربعة مخرج كسر المقسوم حصل اثنان وخمسون نسبة الاول الى الثاني وهو المط
واما الصنف السابع وهو الصحيح والكسر على الصحيح فقسمان احدهما ان يكون حاصل المقسوم
اكثر من حاصل المقسوم عليه والثاني بالعكس كما مر في الصنف الثاني وذلك لانه لا يمكن مساواة
المقسومين لوجود الكسر في احد الجانبين فان كان المقسوم ازيد من المقسوم عليه كان حاصله
ازيد من حاصله وان كان بالعكس كان بالعكس فان نسبة مسطحي عددين في عدد كنسبتهما مثال
الاول وهو الذي يكون حاصل المقسوم فيه اكثر خمسة وثلاثة ارباع على اربعة فحاصل المقسوم
ثلاثة وعشرون وحاصل المقسوم عليه ستة عشر قسمنا الاول على الثاني خرج واحد وسبع

وثلاثة ارباع ربع او واحد ونصف الا نصف ثمن مثال الثاني وهو الذي يكون حاصل المقسوم
فيه اقل ثلاثة وثلث على ستة حاصل المقسوم عشرة وحاصل المقسوم عليه ثمانية عشر
نسبنا الاول من الثاني بخمسة اتساع وهو المط وان شئت نسبنا الاول من الثاني بنصف و
نصف تسع او بثلثين الا تسعين او بثلث وثلثي ثلث واما الصنف الثاني وهو
الصحيح والكسر على الكسر فقسم واحد وهو الذي يكون فيه حاصل المقسوم اكثر من حاصل المقسوم عليه
كما في الصنف الاول مثاله ستة وثلثان على عشرة اجزاء من احد عشر المخرج المشترك
ثلاثة وثلثون لحاصل المقسوم مايتان وعشرون وحاصل المقسوم عليه ثلثون فنسبنا الاول على
الثاني يخرج سبعة وثلث وهو المط الخارج من القسمة سبعة وعشرة اجزاء من ثلثين ونسبتها
اليها انما هي بالثلث ولقد اطنب في امثلة القسمة لما لم تتم الكسور مما يعسر على المبتدئين
وايضا كان خارج القسمة في بعض الصور ازيد من المقسوم فاورد بعض الامثلة من تلك
الصور لئلا يتوهم المبتدئ فيما اتفق له ذلك انه غلط في الحساب والله اعلم الفصل
الخامس في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق في الكسور قدم هذه المباحث
في مباحث الصحاح على مباحث الضرب والقسمة وعكس الامر هنا لان عمل الضرب والقسمة
في الصحاح يتوقف على الجمع والتفريق وفي الكسور لا يتوقف بل قد يتوقف الجمع والتفريق على القسمة
كما سيجيء التضعيف ان كان مخرج الكسر فردا ضعفنا صورة الكسر فان كان الكسر مركبا يضعف
المعطوف والمعطوف عليه جميعا واما اذا كان مضافا فيضعف الكسر المضاف فقط في ثلث
وخمس يبقى واحد وخمسان وفي ثلث خمس يبقى ثلثا خمس فان كان للضعف
بعد اقل من المخرج نسبناه منه لحاصل النسبة بضعف الكسر والا كما صار ازيد من المخرج اخذنا
مثل المخرج واحدا وذلك لان الكسر المضعف اذا زاد على المخرج لا يمكن ان يصير مثل ضعف
المخرج او اكثر حتى يكون المرتفع اكثر من الواحد ونسبنا الباقي الى المخرج فمجموع الواحد وحاصل
النسبة مضعف الكسر هذا اذا لم يكن مع الكسر صحيح واما اذا كان معه صحيح ينبغي ان نزاد على
الواحد على ضعف ذلك الصحيح ولم يتعرض المصنف لذلك لظهوره مثال الاول وهو الذي

يكون

وثمن ونصف ثمن وان شئت
قلت واحد وربع وثلاثة ارباع [illegible]
[illegible]

١٤٣

يكون ذلك المضعف فيه اقل من المخرج اردنا ان نضعف الخمسين ضعفنا صورته صار اربعة
وذلك اقل من المخرج وهو خمسة فنسبنا الاربعة اليه باربعة اخماس وهو المراد مثال
الثاني وهو الذي يكون ذلك المضعف فيه اكثر من المخرج اردنا تضعيف ثلاثة اخماس
بضعف صورة الكسر صار ستة اخذنا للخمسة واحدا ونسبنا الباقي وهو واحد الى المخرج بالخمس
فضعف الكسر الذي هو ثلاثة اخماس واحد وخمس ولان المخرج فرضناه فردا فلا يمكن
ان يصير صورة الكسر بعد التضعيف مساوية له وهذا ظاهر بادنى تامل لا يقال من خمسين
ونصف خمس مثلا اذا ضعف يصير مساويا للمخرج لانا نقول ان هذا من قبيل سوء الاعتبار
في الكسر ومثل هذا غير متعارف عندهم بل المتعارف فيه خمسة اعشار كما لا يخفى ولئن شئت
البرهان على ذلك فنقول اذا صار صورة الكسر بعد التضعيف مساويا للمخرج فالعدد
الذي هو صورة الكسر بعد المخرج بمرتين فيلزم ان يكون المخرج زوجا لما ثبت في الكل اي في
العشرين والثاني والعشرين من مقالة الاصول من ان مجموع الاعداد الازواج زوج وان مجموع
الافراد التي عددها زوج فهو زوج ايضا هذا خلف فالمط ثابت وان كان المخرج زوجا نصفنا
المخرج فان صار اي المنصف مساويا لصورة الكسر فضعفه اي مضعف الكسر واحد كالنصف
والانظير له ومنه في كل كسر مخرجه زوج اذا كان عدده نصف عدد المخرج يصير بالتضعيف
مساويا للمخرج كثلاثة اسداس فانه بالتضعيف يصير واحدا لكن اهل الحساب اصطلحوا
على انه يعبر عن مثل هذا الكسر بالنصف ومخرجه اثنان وحتى يكون صورة الكسر واحدا ونصف
الاثنين ايضا واحد فقد اتضح انه لا نظير له وان كان المنصف بعد اكثر من صورة الكسر
نسبناها اليه اي نسبنا صورة الكسر الى ذلك المنصف مثاله الربع نصفنا الاربعة ونسبنا
صورة الكسر وهو واحد الى المنصف اعني الاثنين بالنصف وان صار المنصف اقل من
صورة الكسر اخذنا لمثل المنصف واحدا ونسبنا الباقي الى المنصف فمجموع الواحد و
حاصل النسبة يكون مضعف الكسر مثاله خمسة اثمان نصفنا الثمانية واخذنا للاربعة واحدا
ونسبنا الباقي وهو واحد الى الاربعة بالربع حصل مضعف خمسة اثمان واحد وربع

بالربع بدل عن المضعف او كان بالمنصف لكان اوجه على انه لا حصل على ما قيل انه من الغفل
ان فقه وهو المط ولو قال ان كان المخرج زوجا نصفناه ونسبنا الكسر الى المنصف لتم
الكلام ولا حاجة الى التطويل ثم لا يخفى انه لو ضعف الكسر بصورته وينسب الحاصل الى المخرج
كما في المخرج الفرد لحصل المقصود ايضا وهذا جار في جميع الكسور التي مخرجها زوج فان
البرهان عام كما يجيء مثلا في المثال المذكور اذا ضعفنا خمسة اثمان صارت عشرة
اخر الثمانية واحدا ونسبنا الاثنين الى الثمانية بالربع يحصل مضعفه ايضا واحد وربع
ايضا بلا تفاوت لكن لما كان تصور نسبة العدد الاقل الى العدد الاقل اسهل من تصور نسبة
الاكثر الى الاكثر اختار هذا الطريق فيما يكون مخرجه زوجا وفيما كان المخرج فردا لم يتصور ه
التضعيف فتركه بحاله واما البرهان على ما ذكره فليكن آب عدد الكسر د ه المخرج د ا
عدد ضعف الكسر و د نصف المخرج فظ ان سطح اب في د ه كسطح اح في د و فان سطح
اب في د و ه كسطح اب ب ح في د ا وسطح عدد في عدد كسطح الاوفينة بالسادس
عشر من سابعة الاصول فبالتاسع عشر منها تكون نسبة آب عدد الكسر الى د ه نصف
المخرج كنسبة اح ضعف الكسر الى د ه المخرج وهو المط وبعبارة اخصر نسبة الكسر الى ضعفه
كنسبة نصف المخرج الى المخرج فان نسبة الاصناف كنسبة الانصاف وبالابدال نسبة
الكسر الى نصف المخرج كنسبة ضعف المخرج الكسر الى المخرج وهو المط التنصيف ان كان
صورة الكسر المزدوج فردا ضعفنا مخرجه ونسبناها الى المضعف مثاله اردنا ان ننصف
ثلاثة اثمان ضعفنا الثمانية ونسبنا الثلاثة الى المضعف بالثمن ونصف الثمن وهو
المط بيانه ظ لان نسبة الكسر الى نصف الكسر كنسبة ضعف المخرج الى المخرج وبالابدال
نسبة الكسر الى ضعف المخرج كنسبة نصف الكسر الى المخرج وذلك ما اردناه وان كانت صورة
الكسر زوجا نصفناها ونسبناها بعد التنصيف الى المخرج مثاله اردنا ان ننصف الثلثين
نصفنا صورته صار واحدا نسبناه من المخرج بالثلث وهو المط ما ذكره يختص بالكسر
المفرد والمكرر والمضاف واما الكسر المركب فيجوز ان يكون احدهما فردا والآخر زوجا لكن

لا يخ

لا يخفى ان الكسر اذا اخذ من مخارج مشتركة يكون ذلك المخرج المشترك اما زوجا واما فردا
فيرجع الى ما ذكره المط وانت خبير بانه اذا كانت صورة الكسر زوجا وضعف المخرج
ونسبت صورة الكسر الى ضعف المخرج يحصل المقصود ففي المثال المذكور في المتن اذا ضعفنا
المخرج صار ستة نسبنا صورة الكسر اعني اثنين اليها بالثلث وهو المط ولو كان مع
الكسر صحيح فان كان زوجا بقي منصفه بحاله وضعف الكسر بحاله يعني يضعف الصحيح
كما هو طريقه في حساب الصحاح ويضعف الكسر كما مر طريقه آنفا فيكون مجموعهما هو المط
وان كان فردا جمعنا الضعف الحاصل من تضعيفه الى مضعف الكسر الحاصل من تضعيف
الفرد الصحيح يكون عددا صحيحا مع كسر هو نصف والحاصل من تضعيف الكسر يكون ابدا اقل
من التضعيف فينبغي ان يضاف ذلك الكسر المضعف الى كسر الضعف الحاصل من تضعيف
الصحيح وينسب المجموع الى ما نسب اليه الكسر المضعف ولا يخفى انه كان المناسب على هذا
ان يقدم طريق جمع الكسور على طريق تضعيفه وان اضيف نصف الكسر الى الكسر الحاصل من
تضعيف الصحيح بطريق العطف حتى لا يحتاج الى الجمع فله وجه فالاولى في تضعيف
الفرد الصحيح مع الكسر ما ذكره بعض الافاضل وهو ان يؤخذ من الفرد واحدا ويضعف الباقي
ويزاد للواحد المأخوذ مثل المخرج على الكسر فالمبلغ ان كان زوجا يضعف ويترك المخرج
والا يضعف المخرج ويترك الكسر بحاله الجمع طريقه ان يحصل مخرج المشترك بين تلك الكسور
من ذلك المخرج يعني يضرب كل كسر ذلك المخرج المشترك ليحصل ذلك الكسر من ذلك
المخرج ثم يجمع اعداد تلك الكسور على ما مر في طريق جمع الاعداد والصحاح فان كان
المجتمع اقل منه نسب اليه اي نسب المجموع الى المخرج المشترك وقد يتفق ان لا يكون الكسور
المجتمعة بالمخرج المشترك وح ينبغي ان يرد الكسور المجتمعة والمخرج المشترك الى اقل
عددين على تلك النسبة كما اذا اردنا ان نجمع الثلث والربع والعشر والمخرج المشترك
ستون وجميع الكسور منها خمسة واربعون وهي ليست متباينة للستين اقل عددين
على تلك النسبة ثلاثة واربعة فنقول الحاصل ثلاثة ارباع وقس على هذا نظائره وان صار

مساويا كان المجموع واحدا ولو صار اكثر فقسمنا المجتمع عليه اي على المخرج المشترك
فالخارج من القسمة يكون صحيحا بلا كسر اي لم يبق شيء من المقسوم وان بقي شيء من المقسوم
كان الخارج من القسمة يكون صحيحا مع كسر وهو نسبناه اليه اي نسبنا الباقي الى
المخرج المشترك لمجموع الصحاح وحاصل النسبة هو المطلوب ولم يذكر ما اذا كان مع الكسر
صحيح فانه يجمع الصحاح اولا ثم الكسور ويجمع مرفوع الكسور مع الصحاح المجموعة
مثال الاول وهو ما اذا كان جميع الكسور اقل من المخرج اردنا ان نجمع الثلث والخمس والربع
والعشر المخرج المشترك بينها ستون لان مخرج الخمس اعني الخمسة داخل في مجموع
العشرة وهو العشرة وبين مخرجي الربع والعشر موافقة بالنصف ومخرج الثلث
مباين لمخرجيهما ضربنا الثلثة في الاثنين ثم الحاصل في العشرة حصل ستون ثلثه عشرون
وخمسه اثنا عشر وربعه خمسة عشر وعشره ستة مجموعها ثلاثة وخمسون نسبناها
الى ستين بالنصف والثلث ونصف العشر وهو المطلوب وان شئت نسبتها بثلث و
ربع وثلاثة اعشار وان شئت باربعة اخماس ونصف سدس وان شئت بخمسة اسداس
ونصف عشر وان شئت بثلاثة ارباع وثلث خمس مثال الثاني وهو ما اذا كان مجموع
الكسور مساويا للمخرج اردنا ان نجمع النصف والثلث والسدس المخرج المشترك
ستة نصفه ثلاثة وثلثه اثنان وسدسه واحد المجموع ستة فمجموع هذه الكسور
واحد ومخارج الكسور الثلاثة متداخلة فالمخرج الاعظم هو المخرج المشترك لجميع
ومثل هذا العدد الذي جميع اجزائه مساوية له يسمى عددا تاما في اصطلاح الحساب
وقد ذكروا ان كل زوج زوج يضرب في عدد اول وكان زوج الزوج اكثر من نصف ذلك
الاول بواحد فالحاصل عدد تام مثل الاثنين في الثلاثة والاربعة في السبعة
والستة عشر في الواحد والثلثين فان الحاصل الاول ستة والثاني ثمانية و
عشرون والثالث اربعمائة وستة وتسعون فتامل تجده حقا واما البرهان على ذلك
فلا يناسب ما نحن فيه مثال الثالث وهو ما اذا كان مجموع الكسور اعظم من المخرج

اردنا

اردنا ان نجمع ثلثين وثلاثة ارباع واربعة اخماس المخرج المشترك ستون لان مخارج
الكسور الثلثة متباينة وهي الثلاثة والاربعة والخمسة فضربنا الثلثة في الاربعة و
الحاصل في الخمسة حصل ستون ثلثاه اربعون وثلاثة ارباعه خمسة واربعون واربعة
اخماسه ثمانية واربعون مجموعها مائة وثلاثة وثلثون قسمناه على ستين خرج اثنان
وبقي ثلاثة عشر نسبناه من الستين بالسدس ونصف العشر فمجموع الكسور المفروضة اثنان وسدس
ونصف العشر وان شئت قلت خمس وسدس العشر او ثلث خمس ونصف سدس التفريق اذا
اردنا نقصان كسر من آخر اخذنا مقدار كل منهما من المخرج المشترك بينهما ونقصنا مقدار المنقوص
من مقدار المنقوص منه وظاهر انهما ان كانا متساويين لم يبق شيء كالثلث مثلا اذا نقص من مثله
او كان الكسران متماثلين كان مخرجاهما واحدا ولا حاجة الى استخراج المخرج المشترك
والتساوي اعم من ان يكون بحسب الحقيقة كما مثل المورد في المتن او بحسب الآل كخمسة اسداس بالنسبة
الى النصف والثلث وان كان المنقوص اقل من المنقوص منه ونقصنا الاقل من الاكثر ونسب
الباقي الى المخرج المشترك فحاصل النسبة يكون تفاضل الكسرين تفاضل الكسور وانما هو بحسب
تفاضل نسبها وتماثلها وهما تابعان لتفاضل منسوبات تلك الكسور وانما هو بحسب تفاضل
نسبها وتفاضلها تماثلها وهما تابعان لتفاضل منسوبات تلك الكسور وتماثلها اذا نسب
الى منسوب اليه واحد فاذا اخذنا طائفتين من الكسور من مخرج واحد وكانت متفاضلين و
التفاضل بين المنسوبين الى ذلك المخرج كان الحاصل فضل نسبة اعظمهما على الآخر ففي المثال
المذكور فضل نسبة الثلث على نسبة الربع انما هو بنصف السدس مثال ذلك اردنا نقصان
الربع من الثلث المخرج المشترك اثنا عشر لان بين مخرجي الكسرين مباينة وحاصل ضرب الثلاثة
في الاربعة اثنا عشر ومقدار الاول منه ثلاثة ومقدار الثاني اربعة نقصنا الاول من الثاني بقي واحد
فنسبناه الى اثني عشر بنصف السدس وهو التفاضل ولم يتعرض لما اذا كان الكسران من مخرج واحد
لان العمل فيه كالعمل في تفريق الصحاح مثلا اذا اردنا ان ننقص ثلاثة اعشار من ثمانية اعشار
نقصنا الثلاثة من الثمانية بقيت خمسة فيكون الباقي النصف وان كان الكسر المنقوص اكثر من المنقوص منه

في العبارة مسامحة والمقصود واضح اي ان كان الكسر الذي يتعلق ارادة العامل بنقصه اكثر مما اريد
ان ينقص الاول منه فلا يمكن العمل الا ان يكون مع المنقوص صحيح فح يوخذ منه واحد وينقص منه
المنقوص ويزاد الباقي على المنقوص منه بعين يوخذ واحد من صحيح المنقوص منه ويضرب في
المخرج المشترك ثم ينقص منه كسر المنقوص وهذا هو طريق تفريق الكسور في الصحاح ولم يعرض له
ثم اذا نقص منه كسر المنقوص زاد الباقي على كسر المنقوص منه مثال ذلك اردنا ان ننقص ثلاثة اخماس
من اربعة وثلث المخرج المشترك بين الكسرين خمسة عشر لان بين مخرجي الكسرين مباينة وحاصل
ضربهما خمسة عشر ومقدار المنقوص منه تسعة الجار والمجرور ليس متعلق بالمنقوص بل هو حال من المقدار
والضمير راجع الى المخرج المشترك يعني مقدار المنقوص كائنا من المخرج المشترك تسعة ومقدار الكسر
الذي مع المنقوص منه خمسة هكذا وقع في النسخ وظ العبارة ان يق ومقدار الكسر الذي
مع المنقوص منه هو خمسة على ان يكون احدهما متعلق بالمنقوص وضميره راجعا الى الالف وثانيهما يكون
حالا من المقدار وضميره راجعا الى المخرج المشترك ويحتمل ان العبارة كانت هكذا فوقع الاصلاح
في بعض النسخ على ما يوهم التكرار فلم يكن هذا التفريق الا بان ياخذ من الاربعة واحدا وينقص
ثلاثة اخماس منه ويزيد الخمسين على الثلث ليكون الباقي ثلاثة وخمسين وثلث وهو المط واعلم
ان في التفريق لا بد ان يرد الباقي من الكسر مع المخرج المشترك الى اقل عددين على تلك النسبة
اذا لم يكونا متباينين مثلا اذا اردنا ان ننقص ثلاثة اخماس ثلث من سبعين المخرج المشترك
مائة وخمسة وسبعون منها ثمانون وثلثة اخماس ثلث منها احد وعشرون فالباقي تسعة
وهي شاركت المخرج بالثلث رددناهما الى اقل عددين على تلك النسبة فكان الكسر ثلثه والمخرج
خمسة وثلثون وهو المط وهكذا ينبغي ان يلاحظ ذلك في جميع اعمال هذا الفصل ٥٥

الفصل السادس في تحويل الكسور من مخرج الى مخرج آخر

تحويل نوع من الكسور الى نوع آخر منها عبارة عن تعيين المنسوب اليه الى عدد اذا اخذ منه ذلك الكسر
انتسب عنه بنسبة تقدم من الصنف الاول اذا قسمت عددا اكثر على اقل وبقي معك كسر
وكان المقسوم اقل من المقسوم عليه اي قسم عددا اقل على عدد اكثر فان شئت نسبت الباقي او

المقسوم

المقسوم الى المقسوم عليه علوانه تخرجهما اي على انه واحد قد عرفت ان مخرج الكسر هو اقل عدد
يصح منه ذلك الكسر وقد بين اقليدس في الحادي والعشرين من سابعة الاصول ان اقل العددين
على نسبة فهما متباينان فاذا كان اقل المقسوم في الصورة الاولى او المقسوم نفسه في الصورة
الثانية مباينا للمقسوم عليه كان المقسوم عليه مخرجا لذلك الكسر وان كان موافقا له نقسم كل
منهما على اقل عدد يعدهما ليرتد الى اقل عددين على تلك النسبة كما تبين في الثالث والثلثين
من سابعة الاصول قوله ان شئت نسبت الباقي او المقسوم لا يكون على اطلاقه صحيحا وقد مرت
اشارة الى ذلك غير مرة ثم ان تحويل الكسر من مخرج الى مخرج ليس مما يختص بالقسمة بل قد يحتاج اليه
في كثير من الاعمال ولا فائدة في التخصيص بالقسمة كما لا يخفى وان شئت حولتهما اي الكسر الباقي
من المقسوم او الكسر الذي يكون بنفسه الى مخرج آخر بان يضرب المنسوب هكذا وقع في اكثر
النسخ واراد بالمقسوم الباقي او المقسوم الاقل وفي بعض النسخ بان يضرب المنسوب
او المقسوم وعلى هذا الاشكال في المخرج المحول هو اليه ويقسم الحاصل على المخرج الاول ان المخرج
الكسر المحول وهو ههنا المقسوم عليه فان الخارج من القسمة هو مقدار المنسوب من المخرج المحول
اليه وذلك لان نسبة المنسوب اعني الباقي او المقسوم الاقل الى المنسوب اليه وهو المقسوم
عليه كنسبة عدد مجهول وذلك العدد المجهول هو الكسر من المخرج المحول اليه الى المخرج المحول اليه
مثلا اذا كان المقسوم ثمانية والمقسوم عليه تسعة فالمنسوب ثمانية اتساع فاذا اردنا تحويلها
الى الارباع ضربنا الثمانية في الاربعة حصل اثنان وثلثون نقسمه على التسعة فخرج ثلثة
وخمسة اتساع ربع وهو المط وبيانه اذا ثمانية اتساع بالربع بان يقسم عليه فلا بد
وان يسع امثالا له وعدد تلك الامثال اذا ضرب في الربع يحصل عدد ما ولضرب الثمانية
في التسع بالفرض فلان المسطحين مت وبان تكون نسبة الثمانية الى عدد امثال الربع
المذكور كنسبة الربع الى التسع بالتاسع عشر من سابعة الاصول ونسبة الربع الى التسع
كنسبة التسعة الى الاربعة فنسبة الثمانية الى عدد امثال الربع كنسبة التسعة الى الاربعة
بمثل هذا يبين ان نسبة عدد كل كسر من المخرج المحول الى عدد الكسر من المخرج المحول اليه كنسبة

المخرج المحول الى المخرج المحول اليه وذلك ما اردناه وهذه اربعة اعداد متناسبة
الاعداد الاربعة المتناسبة هي التي يكون الاول منها للثاني والثالث للرابع اضعافاً
متساوية او جزءاً او اجزاء بعينها ومعنى كون العدد جزءاً لآخر ان يكون عاداً له ومعنى كونه
اجزاء له انه مركب من اعداد كل منها يعد ذلك العدد فالعدد الذي يكون اجزاء لآخر قد يكون
مساوياً للآخر وقد يكون اقل وقد يكون اكثر واما الجزء فلا يكون الا اقل وقد تبين في الاسطقسات
هي في الاصل جمع اسطقس وهو الاصل والمراد بها كتاب الاصول مت ولمسطح الوسطين
اي حاصل ضرب الثاني في الثالث وتقرير البرهان على الوجه الذي يناسب المقام انه اذا
ضرب الاول في الثالث يحصل عدد نسميه المحفوظ الاول ومسطح الاول في الرابع
المحفوظ الثاني ومسطح الثالث في الثاني المحفوظ الثالث فنقول نسبة المحفوظ الاول
الى العدد الثالث كنسبة العدد الاول الى الواحد بحكم تعريف الضرب ونسبة المحفوظ الثاني الى
العدد الرابع كنسبة العدد الاول الى الواحد فبالمساواة نسبة المحفوظ الاول الى العدد الثالث
كنسبة المحفوظ الثاني الى العدد الرابع وبالابدال نسبة المحفوظ الى المحفوظ الثاني كنسبة العدد
الثالث الى العدد الرابع وايضاً نسبة المحفوظ الاول الى العدد الاول كنسبة العدد الثالث
الى الواحد ونسبة المحفوظ الثالث الى الثاني كنسبة العدد الثالث الى الواحد فبالمساواة
ثم الابدال نسبة المحفوظ الاول الى المحفوظ الثالث كنسبة العدد الاول الى العدد الثاني
اعني نسبة الثالث الى الرابع فنسبة المحفوظ الاول الى كل من المحفوظين الاخيرين واحدة
فهما متساويان وذلك ما اردناه وهذا التقرير للبرهان على ما ذكره اقليدس في ذلك الشكل
ويلزم من ذلك اي مما ذكرنا من ان مسطح الطرفين كمسطح الوسطين انه اذا كان احد الاربعة
مجهولاً والبقية معلومة ولا يخفى ان شرط ان يكون النسبة بين الاربعة معلومة يمكن استعلام
المجهول اي علم المجهول من قبل هذه المعلومات لان المجهول اما ان يكون احد الطرفين او احد
الوسطين فان كان احد الطرفين فنقسم مسطح الوسطين على الطرف المعلوم ليخرج الطرف
المجهول وان كان احد الوسطين فنقسم مسطح الطرفين على الوسط المعلوم ليخرج الوسط المجهول

قد عرفت ان نسبة حاصل الضرب الى احد المضروبين كنسبة المضروب الآخر الى الواحد وان نسبة
المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد وقد مر ان حاصل ضرب الوسطين
كحاصل ضرب الطرفين فاذا قسم حاصل ضرب الوسطين على احد الطرفين يكون خارج القسمة
الطرف الآخر وبالعكس اذ لو كان خارج القسمة عدداً آخر يكون نسبته الى الواحد كنسبة الطرف
الآخر او الوسط الآخر الى الواحد فيلزم تساوي نسبتي العددين المختلفين الى الواحد هذا
ثم اذا كان احد الطرفين المعلوم او احد الوسطين المعلوم واحداً كان مسطح الوسطين
او مسطح الطرفين بعينه الطرف المجهول او الوسط المجهول ولا حاجة الى القسمة لان
خارج القسمة عدد على الواحد هو بعينه ذلك العدد فان كان احد الوسطين المعلومين
او احد الطرفين المعلومين واحداً فلا حاجة الى الضرب بل يقسم العدد الذي هو غير الواحد
من غير المعلومين على احد الطرفين المعلوم او على وسط احد الوسطين المجهول وذلك
لان حاصل ضرب الواحد في اي عدد كان هو ذلك العدد بعينه فان اتفق ان يكون
مسطح الوسطين مساوياً للطرف المعلوم او مسطح الطرفين مساوياً للوسط المعلوم كان
المجهول هو الواحد ولا حاجة الى القسمة ايضاً اذ خارج قسمة المساوي على المساوي ابداً
هو الواحد ثم لو بقي من هذه القسمة ايضاً شيء واردنا ان ننسبه الى المخرج الثالث
كان نسبة هذا الباقي الى المخرج الثاني كنسبة المجهول الى المخرج الثالث وهكذا الى
حيث يراد ان يحول اليه يعني اذا قسمنا مضروب المنسوب في المخرج المحول اليه على المخرج
الاول يعني المقسوم عليه اولاً الذي فرض واحداً كان الخارج من القسمة عدد اكثر المحول
اليه من مخرجه فان بقي كسر من هذه القسمة واريد الى مخرج ثالث نضرب هذا الباقي في
المخرج الثالث ونقسم الحاصل على المخرج المحول اليه اولاً وهكذا في كل مرتبة من المراتب
الى ان يفنى العدد او ينقطع العمل فالمقسوم عليه في جميع المراتب هو المخرج المحول اليه
السابق على تلك المرتبة وفي المثال الذي سنورده المصنف قد وقع المقسوم عليه
في جميع المراتب هو ما كان مقسوماً عليه في اول المراتب لان المخرج الكسر في جميع المراتب

فقد وقع عدداً واحداً اتفاقاً والبرهان على هذا كالبرهان على ما تقدم بلا تفاوت و
قبل أن نوضح ما ذكرنا بالمثال يجب أن يعلم أن الدوانيق مخرجها من الدينار ستة يعني أن
الدينار ينقسم بستة أقسام متساوية يسمى كل قسم دانقاً فيكون الدانق سدس الدينار
والطساسيج مخرجها من الدانق أربعة أي يقسم كل دانق على أربعة طساسيج كل طسوج ربع
دانق وهو ربع السدس وإنما قال من الدانق لأن مخرجها من الدينار أربعة وعشرون
والشعيرات مخرجها من الطسوج أربعة أي يقسم كل طسوج على أربعة شعيرات كل شعيرة
منها ربع طسوج وهو نصف سدس الثمن وإنما قال من الطسوج لأن مخرج الشعيرات
من دينار ستة وتسعون ومن الدانق ستة عشر وقد يقسم الشعير على ستة أقسام كل قسم
يوذلا وهو ثمن تسع وقد يقسم الطسوج على ثلاثة أقسام كل قسم حبة وهو ثمن تسع و
بعضهم يقسم الدينار على ستين قسماً كل قسم يسمى حبة فالحبة على هذا سدس العشر وأيضاً
الأساتير مخرجها من المن أربعون والأوقية مخرجها من المن أربعة وعشرون يعني أن المن ينقسم
على أربعين قسماً كل قسم منها إستار وكذلك يقسم المن على أربعة وعشرين قسماً كل قسم يسمى
أوقية واعلم أن المن في الشرع مائة وثمانون كان مثقالاً فيكون كل إستار أربعة مثاقيل
ونصف وكل أوقية سبعة مثاقيل ونصف وهذا هو المراد بالإستار والأوقية في
الكتب الطبية وفي هذا الزمان في بلده هراة يوجد المن ثلاثمائة مثقالاً فيكون كل إستار
سبعة مثاقيل ونصفاً والأوقية اثني عشر مثقالاً ونصفاً فإن خارج قسمة ثلاثمائة على
أربعة سبعة ونصف وعلى أربعة وعشرين اثني عشر ونصف ثم نقول للمثال إذا قسمنا
خمسين ديناراً على ثلاثة عشر يخرج ثلاثة عشر جزءاً من ثلاثة عشر من دينار فإن أردنا وبقي أحد عشر
أن نحول هذا الكسر من مخرج ثلاثة عشر إلى مخرج الدوانيق كانت نسبة أحد عشر إلى ثلاثة عشر
كنسبة المجهول إلى ستة ضربنا الستة في أحد عشر حصل ستة وستون وقسمناه على ثلاثة
عشر فخرج خمسة دوانيق وبقي جزء واحد من ثلاثة عشر من دانق وإن أردنا أن نحول هذا الكسر إلى
مخرج الحبات على أن كل دينار ستون حبة ضربنا أحد عشر في ستين وقسمنا الحاصل وهو

ستمائة

ستمائة وستون على ثلاثة عشر يخرج خمسون حبة وبقي عشرة أجزاء من ثلاثة عشر فإن
أردنا أن نحول هذا الكسر يعني الجزء الواحد من ثلاثة عشر من مخرج ثلاثة عشر إلى مخرج الطساسيج
وهو أربعة كانت نسبة جزء واحد إلى ثلاثة عشر كنسبة المجهول إلى أربعة لتساوي الطرفين
أربعة وهو أقل من ثلاثة عشر فنسبناه منها بأربعة أجزاء من ثلاثة عشر من طسوج فقد ذكرنا فيما تقدم
أن أحد الطرفين المعلومين إذا كان واحداً فلا حاجة إلى الضرب إذ لا فائدة فيه فإذا أردنا أن
نعرف نسبة أي نسبة هذا الكسر أربعة أجزاء من ثلاثة عشر من طسوج إلى مخرج الشعيرات من الطسوج
وهو أربعة كانت نسبة الأربعة إلى ثلاثة عشر كنسبة المجهول إلى أربعة لتساوي الطرفين ستة
عشر قسمناه على ثلاثة عشر فخرج واحد وبقي ثلاثة أجزاء من ثلاثة عشر من شعيرة وهذا قليل
جداً لا يكاد يظهر بسبب إهماله خلل في الحساب فأهملناه وقلنا أن الخارج من قسمة خمسين ديناراً
على ثلاثة عشر ثلاثة دنانير وخمسة دوانيق وشعيرة واحدة تقريباً وهو المطلوب فإن أردنا
أن نعرف أجزاء من ثلاثة عشر من طسوج بالحبات على تقدير أن طسوج منقسم على ثلاث حبات فنقول
نسبة أربعة إلى ثلاثة عشر كنسبة المجهول إلى ثلاثة فضربنا الأربعة في الثلاثة ونسبنا
الحاصل وهو اثني عشر إلى ثلاثة عشر فقلنا أن الخارج من القسمة ثلاثة دنانير وخمسة دوانيق
واثني عشر جزءاً من ثلاثة عشر من حبة وإن أردنا أن نحول ثلاثة أجزاء من ثلاثة عشر من شعيرة
إلى مخرج الخردل وهو الستة ضربنا الستة في ثلاثة وقسمنا الحاصل وهو ثمانية عشر على
ثلاثة عشر فخرج خردل واحد وخمسة أجزاء من ثلاثة عشر جزءاً من خردل واعلم أن تحويل الكسر الأصم إنما
الذي يخلو عن جزء منطق إلى الكسر المنطق وهو الذي يخلو عن جزء أصم هو أن نفرض المنسوب إليه
عدداً إذا أخذ منه ذلك الكسر الأصم انتسب إليه بوجه يخلو عن الأجزاء الأصم جميعاً وهذا أمر محال
لأن مخرج الكسر المنطق لا بد أن يكون منطقاً لأن المؤلف منه مؤلف من مخارج مفردات المنطقة
جميعاً والحاصل أنه لا سبيل إلى التعبير عن كسر أصم بألفاظ كسور منطقة لا يخالطها أصم من الجنس
الأول ففي المثال لا يمكن أن يعبر عن أحد عشر جزءاً من ثلاثة عشر بألفاظ الدوانيق و
أجزائها المنطقة بحيث لا يخالطها جزء من ثلاثة عشر كما رأيت فهذا تمام الكلام في الباب

الثاني من الفن الاول ولنشرع بعد ذلك في الفن الثاني اراد تمام الكلام بحسب ما يقتضيه
هذا الكتاب والا ففي المذكور مباحث كثيرة لم يذكرها الفن الثاني فيما يتعلق بفروع الحساب
اربعة ابواب الاول في تحقيق المنازل واستخراج الجذور والكعب وغيرهما الثاني في حساب
المنجمين والثالث في المساحة والرابع في الجبر والمقابلة ثم لم توقف مباحث الباب
الاول والبابين الاخيرين على مباحث الفن الاول واضح فبهذا الاعتبار صح جعلها من الفروع
والا فطريق معرفة الجذر والكعب من اصول الحساب واما مباحث حساب المنجمين فلا وجه
لجعلها من الفروع بل هو نوع آخر من حساب الكسور لجعل احد مباحث الكسور اصلا والآخر
فرعا غير موجه ويمكن توجيهه بان المراد بالاصل الكثير الرائج وبالفرع ما يقابله ولا شك ان
الاحتياج الى ما سماه فرعا اقل مما سماه اصلا فتامل
في استخراج الضلع الاول لكل عدد على انه في واحد من تلك المنازل ثلاثة فصول الاول في بيان
المنازل والثاني في استخراج الجذر والثالث في استخراج الكعب في تعريف
المنازل اذا ضرب الاثنان مثلا في نفسه ثم في الحاصل ثم في الحاصل الثاني وعلى هذا يسمى
تلك المراتب الواقعة فيها تلك الحواصل بالمنازل تشبيها للاعداد بالمسافرين في مسافة
كانهم سموا مواضع الآحاد والعشرات والمئات وغيرها بالمراتب تشبيها لها بالمتمكنين
في الاماكن وتلك المنازل متناسبة كما ان تلك المراتب متناسبة الآن نسبة المراتب بالعشر
ابدا ونسبة المنازل متساوية فان كان العدد المضروب في نفسه اثنين كان النسبة النصف وان
كان الثلثة كان النسبة الثلث وان كان اربعة كانت الربع وعلى هذا القياس كل عدد يضرب
في نفسه يسمى بذلك الاعتبار جذرا في المحاسبات اي المفروضات من الحساب اي ما سوى مباحث
المساحة ومباحث الجبر والمقابلة والجذر في اللغة الاصل ولما كان العدد المضروب في نفسه اصلا
لجميع الاعداد اي جملة من تلك المنازل يسمى جذرا وضلعا في المساحة الضلع بكسر الضاد وفتح
اللام وسكونها عظم واحد من عظام الجنب ويستعمل بمعنى الجانب واهل المساحة يسمون الخطوط المحيطة
بالزوايا وبالسطوح ذات الزوايا بالاضلاع والسطح المربع اي الذي زواياه قوائم واضلاعه

مساوية

مساوية هو الحاصل من ضرب ضلع من اضلاعه في نفسه فهذا السطح بمنزلة المجذور من العدد والضلع
بمنزلة الجذر فبهذا الاعتبار يطلق الضلع على الجذر ايضا كما ان المربع يطلق على المجذور بعد
ذلك وشيئا في الجبر والمقابلة يعني ان الشيء من مصطلحات ارباب الجبر والمقابلة فانهم
الاعداد الواقعة في المنازل هناك مجهولات يسمون المجهول الاول الذي في منزلة الجذر
بالشيء الذي هو امر عام ويسمى الحاصل مجذورا ومربعا ومالا اما تسميته بالمجذور والمربع فظاهر
واما بالمال فلان المال في اللغة هو ما يتعارفه الناس بذلك ويقال مال اي كثير المال
كما يقال رجل مال كثير النوال وحاصل العدد المضروب في نفسه اول الكثرة في تلك المنازل فسمي
به ثم اذا ضرب الجذر في هذا الحاصل اي حاصل ضرب العدد في نفسه يسمى الحاصل الثاني ٥
مكعبا وكعبا والمكعب في مصطلحات اهل المساحة يسمون المجسم الذي يحيط به ستة مربعات
متساويات مكعبا ماخوذ من الشيء المكعب وهو الذي نهد وارتفع في اول الحال تشبيها بالعدد
الحاصل من ضرب الجذر في المجذور الذي يسمى مربعا ووجه الشبه ظاهر والكعب بمعناه لكنه يطلق
على الضلع اي ضلع المكعب مجازا وحاصل الجذر في الكعب مال المال وانما يسمى بذلك لانه يساوي
حاصل ضرب المال في نفسه وذلك لان نسبة الجذر الى المال كنسبة المال الى الكعب كما سيصرح
به في قاعدة الاربعة المتناسبة اذا ضرب الجذر في الكعب كان حاصل ضرب المال في نفسه وفي مال
المال مال الكعب وفي مال الكعب كعب الكعب نسبة الجذر الى المال كنسبة الكعب الى مال المال فسطح
الجذر في مال المال كسطح الكعب في المال يسمى ذلك الحاصل مال الكعب بمثل ذلك البيان سطح
الجذر في مال الكعب يساوي سطح المال في مال المال ويساوي ايضا سطح الكعب في نفسه فلذلك
يسمى كعب الكعب وقد يسمى مال مال المال ايضا والاول لانه اخف وعلى هذا ينبغي ان تقيس
سائر المنازل الى غير النهاية اذ الجذر اول المراتب والمال ثانيها والكعب ثالثها والبواقي ٥
اسماؤها مركبة من هذه الثلثة يصير كعب اثنين من احدهما كعب ثم كل منها كعب فرابعة المراتب
مال المال وخامسها مال الكعب وسادسها كعب الكعب وسابعها مال مال الكعب ثم مال كعب
الكعب ثم كعب كعب الكعب ثم مال مال كعب الكعب وهكذا الى حيث لا يتناهى واعلم ان كل ثلثة

اجناس متوالية من تلك الاجناس مبتدئة من اول الاجناس متناسبة في الاسم فان اسماء الاجناس
الثلثة الاول مفردات وهي الجذر والمال والكعب واسماء الثانية مركبة من مفردين وهي مال المال
ومال الكعب وكعب الكعب واسماء الثلثة الثالثة مركبة من ثلث مفردات وهي مال مال الكعب
مال كعب الكعب وكعب كعب الكعب وهكذا يزداد مفردات اسماء الثلثة المتتالية من هذه
الاجناس واحدا واحدا وانما فعلوا كذلك لان مراتب الاجناس غير متناهية ووضع اسم
على حدة لكل منها متعذر فسموا تلك المنازل بطريق كلي باسماء مركبة من المال والكعب فقوله
والبواقي اسماؤها مركبة من هذه الثلثة اما على سبيل التعقيب او على سبيل المهملة اذ الجذر لا
مستقل له في الاسماء المركبة ثم بعد الثلثين الاولين يبدل لفظ كعب بمالين ثم يبدل احد
المالين بكعب ثم يبدل المال الآخر ايضا بكعب فاسم الجنس الاول من كل ثلثة سوى الثلثين الاولين
مالان مضافان الى كعاب واسم الجنس الثاني منها مال مضاف الى كعاب واسم الجنس الثالث
كعاب مضافة الى كعاب فاذا كان عدد مرتبة مضلع منها معلوما واريد معرفة اسمه فان كان
لذلك العدد ثلث صحيح يؤخذ بعدده بعدد ثلثه كعب ويضاف بعضها الى بعض وان لم يكن له ثلث يؤخذ
منه اثنان ويجعلان مالا ويؤخذ ثلث والباقي كعاب ان كان للباقي ثلث والا يؤخذ من الباقي
اثنان آخران ويجعلان مالا آخر ويؤخذ ثلث الباقي بكرير الكعاب ويقدم لفظ المال على الكعب ابدا
وان كان اسم المضلع معلوما واريد استعلام مرتبة جنسه منه بضرب عدد الكعاب في ثلثة ويضعف
عدد المال فان كانت كعابا محضة فهو المطلوب كما في تسع مرتبة كعب كعب الكعب تسعة وان كان
مع الكعاب مال واحد زاد على المضروب المذكور اثنان فتصير مرتبة مال كعب كعب الكعب احد
عشر وان كان مالا فاربعة فيصير مرتبة مال مال كعب الكعب عشرة والجميع مع ما يسمى على الولاء
اي جميع هذه الاجناس متناسبة نسبة كل منها الى ما يليه مثل نسبة الآخر الى ما يليه على ما فسره
بقوله نسبة الشيء الى المال غير الجذر الى الشيء ليعلم انه لا فرق بين الجذر والشيء الا باعتباره
كنسبة المال الى الكعب وكنسبة الكعب الى مال المال وكمال المال الى مال الكعب وكمال الكعب الى
كعب الكعب الى ما لا يتناهى فهذا من جانب الصعود ولما كان هذه الاعداد متناسبة متوالية

كان

كان حاصل ضرب الاول في الثالث مثل حاصل ضرب الثاني في نفسه وكحاصل ضرب الثالث
في الرابع وعلى هذا القياس وبرهان ذلك يستفاد من الشكل الثامن عشر من سابعة الاصول حيث
بين فيه انه اذا ضرب عدد في عددين كان نسبة المسطحين كنسبة العددين وههنا الجذر عدد واحدا
يضرب تارة في نفسه وتارة في الواحد اصل المتناسبة فلذلك ترتب هذه الاجناس متتالية متصاعدة
والحاصل ضرب طرفي الثلثة المتوالية كمربع الاوسط وبرهان ذلك يستفاد من الشكل
التاسع عشر من سابعة الاصول ومثل ذلك اي مثل ذلك التوالي في النسبة ينبغي ان يتصور في طرف
النزول على جزء الجذر وجزء المال وجزء الكعب وجزء مال المال وجزء مال الكعب الى غير النهاية وجزء الجذر
هو الذي نسبته الى الواحد هي نسبة الواحد الى الجذر لم يتعرض فيما تقدم لنسبة الواحد الى الجذر ولا بد منها
وهي كنسبة الجذر الى المال وعلى هذا مثلا نسبة الواحد الى الثلثة كنسبة الثلثة الى التسعة وثلث
الثلثة جذر التسعة مال وجزء المال هو الذي نسبته الى جزء الجذر هي النسبة المذكورة اي نسبة الواحد
الى الجذر وجزء الكعب هو الذي نسبته الى جزء المال هي تلك النسبة فالمنازل في طرف النزول ايضا متوالية
نسبة جزء الجذر الى جزء المال كنسبة جزء المال الى جزء الكعب وكذا نسبة الواحد الى جزء الجذر كنسبة
جزء الجذر الى جزء المال وكنسبة جزء الكعب الى جزء مال المال وعلى هذا اعلم ان الاجناس المذكورة
يحصل من الواحد بالتكرير والتضعيف فان الجذر مثلا اذا كان ثلثة اي ثلثة امثال الواحد كان
المال ثلثة امثال الجذر والكعب ثلثة امثال المال وعلى هذا القياس والواحد كما يقبل التضعيف
والتكرير بانواع غير متناهية فيتصور لتلك الاجزاء والكسور المسماة لتلك الاجناس مثل ما يتصور
للاجناس من التتالي اي التناسب وهذا كما في حساب اهل النجوم تصوروا اجناسا متصاعدة
من تضعيف الدرجة من المرفوع والمثاني والمثالث وغيرها تصوروا من تجزية الدرجة وتقسيمها
اجناسا متنازلة من الدقايق والثواني والثوالث وغيرها وكانت هناك الدرجة واسطة
بين كل جنس من الاجناس المتصاعدة وسميه من المتنازلة كذلك الواحد ههنا واسطة بين
كل جنس من الاجناس المتصاعدة وبين جزئه المسمى من الاجزاء المتنازلة وكان من ضرب الثانية
مثلا في الثاني يحصل درجة كذلك ههنا يحصل من ضرب جزء المال في المال واحد فنسبة جزء كل جنس

الى الواحد كنسبة الواحد الى ذلك الجنس وكان نسبة كل جنس الى الجنس الذي يليه كنسبة
الواحد الى الجذر كذلك نسبة كل جزء الى الجزء الذي بعده كنسبة الواحد الى جزء الجذر فالنسبة
بين سلسلتي الاجزاء والاجناس وان كانت واحدة لكنهما على التكافى لان الاجزاء
يبتدئ من الواحد ويتناقص والاجناس يبتدى منه ويتزايد فنسبة جزء الجذر الى جزء المال
كنسبة المال الى الجذر فيكون جزء الكثير اقل من جزء القليل لان نسبة الواحد الى الكثير اقل من
نسبته الى القليل ويلزم من ذلك ان يكون نسبة جزء الجذر الى جزء المال كنسبة جزء المال الى
جزء الكعب الى جزء مال المال وعلى هذا القياس واعلم ان مباحث الاجزاء انما يحتاج اليها من
مسائل الجبر والمقابلة واما مفتوحات الحساب فلا يحتاج اليها وانما ذكر في المقدمة ههنا
لانه قد احتاج الى تعريف الاجناس ههنا فذكر تعريف الاجزاء ههنا بالمناسبة لئلا يحتاج الى
التكرار في باب الجبر والمقابلة مثال هذه الاصطلاحات اذا ضرب الاثنان في نفسه يحصل
الاربعة يسمى الاثنان بهذا الاعتبار جذرا والاربعة مالا ثم اذا ضرب الاثنان في الاربعة
يسمى الحاصل وهو الثمانية كعبا الانسب في العبارة ان يقال اذا ضرب الاثنان في الاربعة
يحصل ثمانية وهو كعب لان المسمى بالكعب هو حاصل ضرب الجذر في المال والثمانية من افراده
وكذا الكلام في البواقي والامر فيه سهل واذا ضرب الاثنان في الثمانية يسمى الحاصل وهو ستة
عشر مال المال لانه الحاصل من ضرب المال فيه وهو الاربعة في نفسه واذا ضرب الاثنان
في ستة عشر يسمى الحاصل وهو اثنان وثلثون مال الكعب فانه الحاصل من ضرب المال في
الكعب وهو الثمانية واذا ضرب اثنان في اثنين وثلثين يسمى الحاصل وهو اربعة وستون كعبا
اذ هو الحاصل من ضرب الكعب وهو الثمانية في نفسه وهكذا الى غير النهاية في جانب الصعود
اعلم ان اربعة وستين كما يحصل من ضرب اثنين في اثنين وثلثين كذلك من ضرب ثمانية
في نفسها ومن ضرب اربعة في ستة عشر والثمانية كعب والاربعة مال وستة عشر مال المال
فيكون اربعة وستون باحد الاعتبارين كعب كعب وبالاعتبار الآخر مال مال مال ومثل ذلك
يتفق في كثير من باقي الاجناس فان ثلثة اموال مضافة لهذا المثل كعبين مضافين

لكن لما

لكن لما كان الاختصار من مطلوباته في الكتاب عدل الى ان يقال ثلثة اموال الى كعبين وكان المقايس
من اصناف مضروب الثمانية في نفسها ثم في الحاصل الى خمسماية واثني عشر كعب كعب ولان الشي
في المثال هو الاثنان ونسبة الواحد اليه نسبة النصف فجزء الجذر يكون هو النصف وجزء
المال هو الربع وجزء الكعب هو الثمن وجزء مال المال نصف الثمن وجزء مال الكعب ربع الثمن
وجزء كعب الكعب ثمن الثمن وهكذا الى غير النهاية نسبة الاجزاء في جانب النزول كنسبة الاجناس
فكل جنس تحت جنس آخر في هذا المثال نصفه كذا كل جزء تحت جزء آخر يكون نصفه فان
الربع نصف النصف والثمن نصف الربع وعلى هذا واذا كان الشي ثلثة كان نسبة
الواحد اليه بالثلث فجزء الجذر يكون هو الثلث وجزء المال التسع وجزء الكعب ثلث التسع يعني
جزءا من سبعة وعشرين وجزء مال المال تسع ثلث التسع بل ثلث تسع التسع وعلى هذا القياس
وبعد ما ضربنا من المثال لا يخفى في طرف الصعود ان نسبة الاثنين الى الاربعة وهي نسبة الاربعة
الى الثمانية ونسبة الثمانية الى ستة عشر ونسبة ستة عشر الى اثنين وثلثين ونسبة اثنين و
ثلثين الى اربعة وستين وهكذا في جانب النزول النصف الى الربع كالربع الى الثمن والثمن الى
نصف الثمن ونصف الثمن الى ربع الثمن وربع الثمن الى ثمن الثمن قد ذكرنا فيما تقدم ان النسبة
بين طرفي الصعود والنزول وان كانت واحدة الا انها على التكافؤ ففي المثال المذكور
نسبة النصف في الربع كنسبة الاربعة الى الاثنين والحاصل ان نسبة جزء جنس من الاجناس الى
جزء جنس آخر كنسبة الجنس الثاني الى الجنس الاول وذلك لان حاصل ضرب جزء الجنس في ذلك
الجنس هو الواحد دائما فينبغي ان يكون النسبة على ما ذكرنا ليصح ذلك كما يشهد به التاسع عشر
من سابعة الاصول وهذا كما ان نسبة الثلث الى الربع كنسبة الاربعة الى الثلثة فان حاصل
ضرب الثلث في الثلثة واحد كما ان حاصل ضرب الربع في الاربعة واحد وكما ان منازل طرف
الصعود متناسبة على الولاء فكذا منازل طرف النزول هذا ابيان للنسبة في الاعداد المتمثل
بها وليس تكرار البيان النسبة في جانب الصعود والنزول كما يتوهم من ظاهر العبارة فمنازل
الطرفين متناسبة متوالية نسبة اربعة وستين الى اثنين وثلثين كاثنين وثلثين الى ستة

عشر وكستة عشر في الثمانية وكالثمانية في الاربعة وكالاربعة في اثنين وكالاثنين في الواحد
وكالواحد في النصف وكالنصف في الربع وكالربع في الثمن وكالثمن في نصف الثمن وكنصف
الثمن في ربع الثمن وكربع الثمن في ثمن الثمن وهكذا في التضاعف والانحطاط في حيث يبلغ
في المثال المذكور اذا اخذ المبدا من الواحد تكون النسبة في جانب الصعود بالضعف وفي جانب
النزول بالتضعيف واذا اخذ المبدا من منتهى جانب الصعود في منتهى جانب النزول كان النسبة
في الجميع بالضعف ومن عكس المبدا والمنتهى كان النسبة في الجميع بالنصف وكل من هذه المنازل
قد يكون متوحدا او تعدد هذه المنازل وتعددها انما يحتاج في معرفتها في مسايل الجبر والمقابلة
لا يعرف ولم يتعرض لتوحد الجذر لكونه معلوما مما سبق لكن في هذا كان المناسب ان يقتصر على تعدد
الاجناس ولا يتعرض لتوحدها ويسمى اذ ذاك احدا او شيئا ومالا وكعبا وعلى هذا وقد يكون
متعددا ويسمى اعدادا او اشياء واموالا وكعابا واموال اموال يعني ان في مسايل الجبر
والمقابلة يقع عدد يعادل اشياء او اشياء تعادل اموالا وعلى هذا القياس واما في الضرب
والقسمة فلابد من تعيين الاعداد فيقع حاصل ضرب ثلثة اشياء في اربعة اموال اثنا
عشر كعبا وعلى هذا وما ذكره انما يكون لك اذا كانت الاجناس ثلثة فصاعدا واما اذا كانت
اثنين فيقع لاشياء ومالان وعلى هذا القياس وعلى هذا في طرف النزول يقع جزء
شيء واجزاء شيء واجزاء الحول بالحق ما يقع هكذا وقع لفظ الاموال في كثير من النسخ بلفظ
الجمع وقد وقع في بعضها بلفظ المفرد وهو الانسب والاوفق بقوله او اشيء فهذا القدر من
بيان المنازل كان يجب المقام قد اطنب في توضيح الاصطلاحات المذكورة لغلة وقوعها
وعدم تداولها على السنة الحاسبين ولا يخفى انه لا حاجة في هذا الاطناب ويستلي عليك
ساير الكلام في الجبر والمقابلة كان المناسب ايراد البعض الاحكام في باب الجبر والمقابلة
اذ لا يحتاج اليه كثير احتياج في استخراج الجذر اذا اردنا جذر عدد
صحيح فطريقه ان نطلب اعظم مفرد اذا ضربناه في نفسه كان الحاصل مساويا للعدد المطلوب
جذره او اقل منه فان كان مساويا له فذاك يعني هذا العدد الذي مربعه مساو للعدد

المفروض بعينه

بعينه المفروض جذرا لذلك العدد المفروض وانما يطلب مفرد لك لان ضربه في نفسه
اسهل من ضرب المركب في نفسه واما كونه اعظم فليكون العمل اقل كما ذكرنا في مباحث القسمة
والا نقصناه منه اي وان لم يكن الحاصل من ضرب ذلك العدد في نفسه مساويا للعدد المفروض
بل كان اقل منه نقصنا الحاصل من ذلك الحاصل فبقي بقية اعظم اعدد مفرد او اذا ضربناه
مرة في نفسه ومرتين في العدد الاول كان المجموع مساويا لتلك البقية او اقل منها ولم يضعف
المفرد الاول وضرب المفرد الثاني مرة واحدة يحصل المقصود اذ لا فرق بين ضرب عدد
مرتين وضربه في ضعفه مرة مع انه اسهل فان كان مساويا لها لمجموع العددين الاول
والثاني هو الجذر هذان العددان عكسا قد يكونان من مرتبتين متجاورتين وقد يكونان
من مرتبتين بينهما مرتبة او اكثر او مراتب ولا يمكن ان يكونا من مرتبة واحدة والا لزم
ان لا يكون المفرد الاول اعظم مفرد بالصفة المذكورة كما لا يخفى وان كان اقل منها نقصناه
منها اي ان كان المجموع المذكور اقل من البقية نقصنا ذلك العدد الاقل من تلك البقية
ثم طلبنا اعظم عدد ثالث مفرد اذا ضربناه مرة في نفسه ومرتين في مجموع العددين الاول
والثاني ومن ضعف العدد الاول كما ذكرنا ينبغي ان يضعف العدد الثاني ايضا وح
يضرب العدد الثالث في المضعفين مرة يحصل المقصود بلا تفاوت كان المجموع مساويا للبقية
البقية او اقل منها فان كان مساويا لها فمجموع الاعداد الثلثة هو الجذر وان كان اقل
منها نقصناه منها ثم طلبنا اعظم عدد رابع مفرد اذا ضربناه مرة في نفسه ومرتين في
مجموع الاعداد الثلثة فان ضعف العددان الاولان كما ذكرنا ينبغي ان يضعف العدد الثالث
ثم يضرب العدد الرابع في المضعفات الثلث كان المجموع الحاصل مساويا للبقية البقية او
اقل منها فان كان مساويا لها فمجموع الاعداد الاربعة هو الجذر لا يخفى ان بيان القاعدة
تم بما تقدم ولا يحتاج في ذكر العدد الرابع والى ان نقول لا يحتاج في ذكر العدد الثالث ايضا
الا ان المصنف لما كان بصدد ارشاد المبتدي طول الكلام اذ تحصيل الجذر عمل صعب المرام
والا نقصناه منها ثم طلبنا اكثر عدد خامس مفرد وعملنا الاعمال السابقة اي ضربنا

العدد اى مس مرة فى نفسه ومرتين فى الاعداد الاربعة المتقدمة عليه فان كان المجموع مساويًا للبقية
بقيته بقية البقية لمجموع الاعداد الخمسة هو الجذر وان كان اقل نقصناه منها ثم نعمل على
سوال الاعمال المتقدمة الى ان يحصل عدد مفرد اذا ضرب مرة فى نفسه ومرتين فى الاعداد
الاربعة عليه كان المجموع مساويًا للبقية الباقية وح يكون مجموع ذلك العدد مع الاعداد
المتقدمة جذر العدد المفروض بيان هذا العمل ان اقليدس قد بيّن فى الشكل الرابع
من ثانية الاصول ان مربع الخط ذى المجموع مربعى قسميه وضعف سطح احدهما فى الآخر
وهذا الحكم جار فى الاعداد ايضا لكنه لم يبينه فى مباحث الاعداد لظهور جريان البرهان
فيه بادنى تغيير وقد استعمل اقليدس هذه المقدمة فى الاعداد فى برهان الشكل التاسع عشر
من المقالة التاسعة وقد بيّنه المحقق الطوسى فى تحرير هذا الشكل اذا عرفت هذا فنقول
ان قسم العدد المطلق جذره بخمسة اقسام مثلا فالقسم الاول منه مربع المفرد الاول والقسم
الثانى مع القسم الاول مربع لمجموع المفردين الاول والثانى لان مجموع القسمين الاولين مساو
لمجموع مربعى المفردين الاولين وضعف سطح احد المفردين فى الآخر ثم مجموع القسمين الاولين
مع القسم الثالث مساو لمجموع مربعى المفردين الاولين والمفرد الثالث اذ هو مساو لمجموع
مربعى القسمين الاولين ومربع القسم الثالث وضعف سطح القسم الثالث فى مجموع القسمين
الاولين وهكذا الى القسم الخامس فان مجموع العدد المطلق جذره يكون مساويًا لمجموع مربع المفردات
الاربعة الاول ومربع المفرد الخامس وضعف سطح المفرد الخامس فى مجموع المفردات الاربعة
الاول فاذن مربع المفردات الخمسة جميعًا بالطريق المذكور مساو لجميع العدد المطلق جذره
وقس على هذا اذا كان اقسام العدد وعدد المفردات اكثر فاذن المطلب ثابت وذلك ما
اردناه مثاله اردنا جذر خمسة وستين الفًا وخمسمائة وستة وثلثين وجدنا المائتين اعظم
مفرد بالصفة المعلومة اى اعظم عدد اذا ضرب فى نفسه امكن نقصان الحاصل من العدد
المطلق جذره فضربناه فى نفسه حصل اربعون الفًا نقصناه من العدد المطلق جذره بقى خمسة
وعشرون الفًا وخمسمائة وستة وثلثون فطلبنا اعظم مفرد آخر بالصفة المعلومة

اى

اى اعظم عدد اذا ضرب فى نفسه امكن نقصان للاصل من العدد المطلق جذره فضربناه فى نفسه حصل اربعون
الفًا نقصناه من العدد المطلق جذره بقى خمسة وعشرون الفًا وخمسمائة وستة وثلثون فطلبنا اعظم
مفرد آخر بالصفة المعلومة اى اعظم مفرد اذا ضرب فى نفسه مرة وفى العدد الاول مرتين امكن نقصان
المجموع من البقية المذكورة فكان خمسين ضربناه فى نفسه مرة وفى المائتين مرتين كان المجموع اى الحاصلين
اثنين وعشرين الفًا وخمسمائة لان حاصل ضرب المفرد الثانى اعنى خمسين فى نفسه الفان وخمسمائة و
فى مائتين عشرة الآف وضعفه عشرين الفًا والمجموع ما ذكر ولو ضرب خمسون فى اربعمائة ضعف
المائتين يكون الحاصل ايضا عشرون الفًا نقصناه من البقية بقى ثلاثة الآف وستة وثلثون فطلبنا
اعظم مفرد ثالث بالصفة المذكورة اى اعظم مفرد اذا ضرب فى نفسه مرة وفى مجموع العددين الاولين
مرتين امكن نقصان الحاصل من البقية المذكورة فكان ستة ضربناها مرة فى نفسه ومرتين فى مائتين
وخمسين بلغ المجموع ثلاثة الآف وستة وثلثين وذلك لان حاصل ضرب المفرد الثالث فى
نفسه ستة وثلثون وفى مائتين وخمسين الف وخمسمائة وضعفها ثلاثة الآف والمجموع ما ذكر
ولو ضرب الستة فى ضعف مائتين وخمسين اعنى فى خمسمائة يحصل ثلاثة الآف وكان
مساويًا للبقية فجذر العدد المفروض مائتان وستة وخمسون وهو المطلوب طريق آخر
اسهل وانما كان الطريق اسهل لان فى هذا الطريق الضرب صورة آحاد الاعداد بعضها فى
بعض ولا شك ان ضربها اسهل من ضرب العشرات والمآت والالوف بعضها فى بعض ويرسم
جدولًا كما وصف فى قسمة الصحاح يعنى يرسم جدولًا طولها متساويًا فى الطول بعدة مفردات
العدد المطلق جذره ويضع مفردات العدد المطلق جذره مكان المقسوم هناك اى يضع كل مفرد
من مفردات العدد المطلق جذره فى جدول من تلك الجداول الطولية ولو كانت منها اصفار يضع
كل واحد منها فى جدول ونعلم على اول مراتب العدد بنقطة ثم على ثالثها ثم على خامسها وهكذا يتخطى
كل مرتبة مرتبة الى ان ينتهى الى العلامة الاخيرة يعنى يتخطى مرتبة مرتبة ثم نعلم على مرتبة بنقطة
ويترك مرتبة بلا علامة الى ان ينتهى المراتب وفائدة اعلام المراتب بالنقاط تمييز المراتب المنطقة
عن غيرها فان المراتب الافراد تسمى منطقة والمراتب الازواج تسمى اصمة بمعنى ان المفرد الواقع

في المراتب الافراد قد يكون مجذوراً واما المفردات الواقعة في مراتب الازواج فلا يكون شيء منها
مجذوراً وتوضيح ذلك ان في مرتبة الآحاد يوجد آحاد مجذورة بين الواحد والاربعة والتسعة
وفي مرتبة العشرات لا يوجد مفرد مجذور اصلاً وفي مرتبة المآت توجد مفردات مجذورة و
هي المفردات السمية لمفردات الآحاد المجذورة اعني المائة والاربعمائة والتسعمائة وحكم
مرتبة الالوف كحكم مرتبة العشرات وحكم مرتبة عشرات الالوف كحكم المآت وعلى هذا القياس
وذلك لان عقود المراتب متناسبة بالعشر فعقد كل مرتبة عشر عقد المرتبة التي فوقها وقد
تبين في الثامن من تاسعة الاصول ان الاعداد المتوالية المتناسبة المبتدأة من الواحد بالنسبة
الواحد مربع وكذا خامسه وسابعه وما بعده تترك واحد ويؤخذ واحد والذي يلي الواحد اعني
العشرة ههنا ليس بمربع فلا مربع غير المراتب المذكورة بالعشر من تلك المقالة ثم نقول جذر
المفرد لا بد ان يكون مفرداً اذ لو كان مركباً من مفردين لكان مربعا المفردين مع سطح احدهما في الآخر
مساوياً للمجذور بمشابهة الرابع من ثانية الاصول ومربع المفرد الذي هو اقل القسمين مرتبة
اما مرتبة او مركب منه ومما فوقه بمرتبة فان مربعات الآحاد كذلك ومربعات جميع المفردات
مثلها فلا يصير مربع القسمين مع ضعف سطح احدهما في الآخر مفرد فلا يكون مساوياً
للعدد المفرد المجذور هف ويلزم من ذلك ان لا يكون شيء من مفردات مراتب الازواج مجذوراً اذ جذره
مفرد ولا بد له من مرتبة وقد عرفت ان المراتب المتتالية اذا ضربتها في انفسها حصلت المراتب
السمية للافراد على الولاء فلا شيء من المفردات الواقعة في المراتب الازواج بمجذور بل نقول
جميع المفردات سمية الافراد التي سميتها غير الواحد والاربعة والتسعة لا يكون مجذوراً كالثلثمائة
وستين الى وخمسة آلاف الخ ثم نطلب اعظم مفرد اذا ضربناه في نفسه من غير ملاحظة
مرتبته بل على انه من الآحاد امكن ان يلقى الحاصل من الصورة التي عليها العلامة الاخرة اي من
صورة الرقم التي عليها العلامة الاخيرة من غير مرتبتها بل على انها من مرتبة الآحاد ولهذا عبر بالصورة
او منها ومما على يسارها ان كان على يسارها شيء وقد لا يكون في محاذاة التي عليها العلامة الاخيرة
عدد بل يكون صفر وح ينبغي ان ينقص مما على يسارها فاذا وجدناه وضعناه فوق العلامة وتحتها ايضا
لكن

لكن بما انه ينبغي العمل كما في القسمة ويضرب الفوقاني في التحتاني الغرض منه تحصيل مربع العدد الذي وجد
بالصفة المذكورة وهذا المربع ان كان اقل من العشرة كان مرتبته في مرتبة العدد الفوقاني التي
مرتبة العدد المنطق الذي هو بازائه وان كان اكثر من العشرة يكون عشراته في المرتبة التي على
يسارها وآحادها في المرتبة التي تحاذيها ويبقى الحاصل وهو مربع العدد المفروض على انه من الآحاد
من الصورة التي بازاء العلامة ان كان الحاصل اقل من العشرة ومنها ومما على يسارها ان كان ازيد
من العشرة ولا يمكن ان يكون عشرة فقط لما مر ان العشرات لا يكون مجذوراً ويفصل بين المحو اي ما هو في
حكم المحو والثابت بخط عرضي كما نقرر فيما سلف اي في قسمة الصحاح ثم زيد الفوقاني على التحتاني
التي بضعف المفرد الاعظم المذكور من بعد وكذا فيما يأتي وينقل المجموع على جانب اليمين بمرتبة
واحدة ليصير اي المجموع محاذياً للصورة التي ليس لها علامة ثم نطلب اكثر مفرد آخر اذا ضربناه
مرة في نفسه ومرة في المجموع المنقول وكان فيما تقدم فضربه في نفسه مرة وفي العدد الاول
مرتين وههنا لما ضعف العدد الاول كان ضرب هذا العدد في ضعف العدد الاول كضربه في
العدد الاول مرتين كما لا يخفى وكذا الكلام فيما سيأتي من امثال ذلك امكن القاء الحاصل من الصورة
التي عليها العلامة المتعرفة اومنها ومما على يسارها فاذا وجدنا مثل هذا العدد المفرد وضعناه
فوق العلامة المتقدمة على العلامة الاخيرة وتحتها وعملنا به ما ذكرنا يعني ضربناه في نفسه
وفي العدد الذي يقابله وهو ضعف العدد الذي وجد اولاً ونقص الحاصل من المحاذي ومما على يساره
ان كان فيه شيء ونفصل بين المحو والثابت بخط عرضي وقد يتفق اذا زيد الفوق على التحت يصير
المجموع عشرة او ازيد من العشرة فزاد للعشرة واحداً على المفرد الاول ويوضع الآحاد على يمين
ذلك المفرد ثم لا يخفى انه اذا نقل العدد المضعف على جانب بمرتبة صار محاذياً للعدد المفرد
الغير المنطق الذي على يمين المنطق ثم اذا وضع العدد الذي وجد ثانياً على يمين العدد المضعف
كان محاذياً للمفرد المنطق المتقدم على المنطق الآخر فاذا ضرب في نفسه وفي العدد المضعف
كان المجموع مع مربع المفرد الذي وجد اولاً مساوياً لمربع العدد المركب من المفرد الاول
والثاني اذ مربع ذلك العدد يساوي مجموع مربعي المفردين وضعف سطح احدهما في الآخر كما مر

ثم ننقص من العدد المطلوب جذره فى حيز المثلين هو بعينه مربع العدد المركب المذكور واعلم انه
اذا لم يوجد عدد ما بالصفة المذكورة يوضع صفر فوق المنطق المقدم على المنطق الاخير وينقل
المجموع المذكور مرة او ازيد على جانب اليمين ثم يعمل بمثل العمل المذكور ثم زدنا الفوقانى على
التحتانى ونقلنا المجموع مع المجموع الاول على جانب اليمين بمرتبة ثم نطلب اكثر مزيد آخر اذا
ضربناه مرة فى نفسه ومرة فى المجموعين امكن الى آخره اى حصل من الصورة التى عليها العلامة المتقدمة
على العلامتين او منها ومن على يسارها فاذا وجدناه وضعناه فوقها وتحتها وفعلنا به
مثل ما فعلنا اولاً وهكذا الى ان ينتهى على العلامة الاولى ويعمل بها مثل ما عملنا باخواتها
فحينئذ يكون مجموع الاعداد الموضوعة فوق العلامات جذر العدد المفروض لا يخفى ان هذا
المزيد الثالث اذا ضرب فى نفسه وفى ضعف المزيد الثانى وفى ضعف المزيد الاول حصل
مربع المزيد الثالث وضعف سطح المزيد الثالث فى المزيدين فاذا جمع هذا الضعف
مع مربع المزيد الثالث ومربع المزيدين الاولين اى حاصلين من العمل المتقدمين يحصل مربع
المزيدات الثلث ثم اذا وجد مزيد رابع بالصفة المذكورة وعمل به مثل ما عمل فيما تقدم يحصل مربع
المزيد الرابع وضعف سطحه فى المزيدات الثلث المتقدمة فيكون هذا المجموع مع مربع المزيدات
الثلثة المذكورة مساوياً للعدد المطلوب جذره فيكون المزيدات الاربعة جذراً للعدد المذكور كما
مر فيما تقدم واعلم انه اذا وجد المزيد الآخر بالصفة المذكورة ووضع فوق العلامة الاولى فقد
تم عمل الجذر اذا كان العدد منطقا فقوله ونعمل به مثل ما عملنا باخواتها مستدرك اذ فى العدد
المنطق لا يحتاج الى هذا العمل ولعله انما عمل هذا العمل مع المزيد الاخير ليعلم قربا ان العدد منطق
فانه اذا لم يبق فى هذا العمل من العدد المفروض شئ يبقى ان العدد منطق فما ذكره ههنا مخصوص
بجذر العدد المنطق واما جذر العدد الاصم فيحتاج الى عمل آخر مع الاعمال المتقدمة كما سيشير
اليه عن قريب مثاله اردنا جذر هذا العدد ١٠٤٩٧٦ رسمنا جدولا كما وضعنا ووضعنا
المزيدات على اوائلها واعلمنا العلامات عليها هكذا اى فوق رقم الستة والتسعة
والصفر ثم طلبنا اكثر مزيد كما قلنا اى بحيث يضرب فى نفسه وينقص الحاصل مما يحاذيه وما

فى يساره

فى يساره فوجدنا ذلك ثلثة ووضعناها فوق العلامة الاخيرة وتحتها بحذائه فضربناها
فى نفسها حصلت تسعة نقصناها من الصورة المحاذية للعلامة وهى العشرة وما على يسارها
اعنى من العشرة اى الذى فى مرتبة الصفر بقى واحد ابدا تحت الصفر بعد الى صلة و
زدنا الفوق على التحت ونقلنا المجموع بمرتبة فصار هكذا كان محاذى الثلثة على يساره
صورة العشرة والصفر كان محاذيا له اخذنا الواحد الذى على يساره واوردناه فى
مرتبة الصفر صار عشرة نقصنا مربع الثلاثة اعنى التسعة منه بقى الواحد ووضعناه تحته
كما ذكره بعض اهل الحساب يكتبون حاصل الضرب فى الجدول ثم ينقصونه مما يحاذيه وما على
يساره وهو الاولى اذ هو اليسر على المبتدى ثم طلبنا اكثر مزيد آخر بالصفة المذكورة
اى بحيث يضرب فى نفسه مرة وفى الرقم المقدم مرتين ويمكن نقصان الحاصل مما يحاذيه وما
فى يساره فوجدنا ذلك اثنين ووضعناه فوق العلامة المتقدمة على العلامة الاخيرة
وتحتها وضربناه اولاً فى الستة ونقصناه اى الحاصل من الاربعة الذى يحاذيها وما على
يسارها بقى اثنان ووضعناه تحت الاربعة بعد الى صلة ثم ضربنا الاثنين فى الاثنين
ونقصنا الحاصل من التسعة التى تحاذيها واثبتنا الباقى تحتها بعد الى صلة ثم زدنا الفوقانى
على التحت ونقلنا مجموع السطرين التحتانى بمرتبة فصار هكذا اقول مرتبة مربع المزيدين
الموضوعين فوق الجدول اعنى ٣٢ كان ١٠٢٤ وكان ضعف الثلاثة فى الاثنين
١٢ ومربع الاثنين ٤ مجموعهما مع مربع الثلثة اعنى ٩ يكون ١٠٢٤ وهو مساو
لمربع المزيدين المذكورين فاذا نقص ها من العدد المطلوب جذره بقى ٢٥٧٦ وهو العدد
بقى من العمل المذكور ثم طلبنا اكثر مزيد بالصفة المذكورة فوجدنا ذلك اربعة ووضعناها فوق
العلامة الاولى وتحتها وضربنا ٤ اولاً فى الستة ثم فى الاربعة ونقصنا
الحاصل مما يحاذى كلا منها او من المحاذى وما على يساره فصار صورة العمل هكذا واقول
كان مربع المزيد الاخير ١٦ وضعف سطحه فى المزيدين المتقدمين ٢٥٦٠ وكان مربع
مجموع المزيدين المذكورين كما ١٠٢٤ فاذا جمعنا هذه الثلثة حصل ١٠٤٩٧٦ وهو

بت وللعدد المط جذره فتأمل في ملاحظة المراتب في جميع هذه الاعداد لئلا يقع
اشتباه واعلم انه لا حاجة الى تكرار الجدول في هذا العمل لو اكتفى بالجدول الاخير لكفى وقد مرّ
مثل ذلك في مباحث القسمة ولانه لم يبق تحت الخطوط الفواصل شيء فهذا العدد مجذور وما
فوق الجدول وهو ثلثمائة واربعة وعشرون جذره ومثل هذا العدد يسمى منطق المنطق
والاصم يطلق على معان ثلثة احدها انه يطلق الاصم على العدد الذي لا يعده احد المخارج
التسعة اي الذي لا يوجد له كسر من الكسور التسعة وبازائه المنطق وهو الذي لا يعده
اصم لا بمرة واحدة ولا باكثر منها مثل السبعة ومثل الخمسة والعشرين وبينهما واسطة
وهو العدد الذي يعده منطق واصم معًا مثل اثنين وعشرين ويسمى مشتركًا وثانيها
انه يطلق الاصم على الكسر الذي انتسب الى العدد المطلق اما بنسبة بسيطة او بنسبة مركبة
وبينهما واسطة كما لا يخفى وقد مرّ هذان المعنيان وثالثها انه يطلق الاصم على عدد
لا يوجد له جذر صحيح والمنطق على ما له جذر صحيح ولا واسطة بينهما وهذا المعنى هو الذي اراده
المص ههنا فالمنطق والاصم على هذا صنفان للمجذور والجذر يضاف اليهما فيقال
جذر المنطق وجذر الاصم ولو بقي تحت الخطوط الفواصل بعد اتمام العمل ولا محالة انه يكون
اقل من العدد المط جذره كان العدد غير مجذور ويسمى اصمّ لا حاجة الى قوله ولا بد ان يكون
اقل من العدد المط جذره فان الباقي تحت الخطوط الفواصل هو الباقي من العدد المط
جذره فالحكم بانه اقل من العدد المط جذره مستغن عنه ولا فائدة في ايراد هذا الكلام وكان
الظ ان يق ولا محالة يكون اقل من العدد الموضوع تحت الجدول اذ لو لم يكن اقل منه لم يكن
بعض المفردات الموضوعة فوق الجدول اعظم مزدوج بالصفة المطلوبة كما لا يخفى وفائدة
هذا الكلام انه اذا كان اقل من العدد الموضوع تحت الجدول يمكن ان ينسب اليه فاذا زيد ما
فوق الواحد المنطق الاول على ما فيه مع الواحد فبالطريق الاولى ان يمكن انتسابه
اليه ثم انه قد اشتهر فيما بينهم ان العدد المنطق يسمى مجذورا لانه يعرف جذره حقيقة و
الاصم يسمى غير مجذور لان جذره لا يعرف حقيقة لا لانه لا جذر له فان ذلك الجذر

يمكن

يمكن استخراجه بالخطوط على ما بيّنه اقليدس في المقالة العاشرة من كتابه الا انه عددية مجهولة
للبشر حتى ان المحاسبين لو افنوا اعمارهم في ذلك لا يحصل لهم جذره بالتحقيق ولهذا قال
بعضهم فنقول في اوراده سبحان من لا يعرف جذر العدد الاصم الا هو هذا هو المشهور فيما بين
القوم وذكر الفاضل المهندس كمال الدين الفارسي انه لا يمكن ان يكون للعدد الاصم جذر عددي
البتة وقد بيّنه ببرهان هندسي لا يحوم حوله شائبة شك لكنه مشتمل على مقدمات كثيرة
لا يناسب ايراده في هذا المختصر وبعض الفضلاء بيّنه بوجه اخصر مما ذكره فلنورده مع زيادة
توضيح فنقول لو كان للعدد الاصم جذر لا يمكن ان يكون عددا صحيحا فقط لانه خلاف المفروض ولا
كسرا فقط لان مربع الكسر يكون اقل من ذلك الكسر كما مرّ في باب الكسر فيكون صحيحا مع كسور
مربع الصحيح مع الكسر لا يمكن ان يكون صحيحا فقط وذلك لانه قد مرّ في باب ضرب الكسور انه اذا كان
المضروب والمضروب فيه صحيحا مع كسر تجنس الصحاح من كل مضروب ويزاد كسره عليه ثم يضرب
احدهما في الآخر ويضرب مخرج احد الكسرين في مخرج الآخر ويقسم حاصل الاول على حاصل
الثاني ليخرج حاصل الضرب فههنا اذا اردنا ان نربع هذا الصحيح مع الكسر جنسنا الصحيح وجمعناه
مع الكسر وربعناه وقسمنا هذا المربع على مربع المخرج لا يمكن ان يخرج من القسمة عدد صحيح
لا كسر معه لانه لو خرج عدد صحيح لكان يعد مربع المخرج ذلك المربع المذكور لان نسبة العدد
الصحيح المذكور الخارج من القسمة الى الواحد كنسبة المربع المذكور المقسوم الى مربع المخرج المقسوم
عليه والواحد يعد خارج القسمة لانه صحيح بالفرض فيعد مخرج المربع المذكور فيلزم ان يعد المخرج جميع
العدد الصحيح المجنس مع الكسر لما تبين في الرابع عشر من ثامنة الاصول ان كل مربعين يعد احدهما
الآخر فضلعه يعد ضلع الآخر لكن المخرج وان عد الصحيح المجنس لا يمكن ان يعد الكسر الزائد عليه لان
الكسر مباين للمخرج لانهما اقل عددين على النسبة المفروضة كما تقدم هناك فاذن لا يمكن ان
يكون مربع العدد الصحيح مع الكسر عددا صحيحا فقط فلا يكون لعدد الاصم جذر اصلا وهو المط
وقد يستخرج من وجه آخر فنقول قد تبين في الاصول ان مربع العدد ذي جزئين مجموع مربعي قسميه وضعف
سطح احدهما في الآخر فاذا فرضنا ان جذر عدد صحيح يكون عددا صحيحا مع كسر يكون العدد المجذور

ساويًا لمجموع مربعي الصحيح والكسر وضعف سطح الكسر في الصحيح ومربع الصحيح صحيح لا محالة ومربع
الكسر يكون كسرًا اقل من ذلك الكسر لما مرّ في ضرب الكسور واذا ضرب ضعف الكسر في
الصحيح يحصل كسور عدتها مثل عدة آحاد ضعف الصحيح واذا صار عدة آحاد الكسور مثل
عدة آحاد المخرج يحصل واحد صحيح ولا يمكن ان يصير عدة آحاد تلك الكسور مع الكسر الذي هو
مربع الكسر واحدا الا يكون معه كسر لان مربع الكسر يكون اقل من الكسر وهو ظ فاذن مربع
الصحيح مع الكسر لا يكون الا صحيحًا مع الكسر فلا يمكن ان يكون للعدد الاصم جذر فاذن قولهم سبحان
من يعلم الجذر الاصم يكون بمنزلة قول القائل سبحان من يعلم الثلثة زوجا تعالى عما يقول الظالمون
علوا كبيرا ودح ينبغي ان زاد ما فوق العلامة الاولى على ما تحتها ويزاد على المربع واحد و
بنسبة الباقي يا لا المبلغ اى لمجموع المبلغ الاول مع الواحد وينبغي ان يرد الباقي يا والمبلغ
لا اقل عددين على نسبتهما ان لم يكونا كذلك كما مرّ غير مرة في اصل النسبة مع ما فوق الجدول
يكون جذر ذلك العدد بالتقريب اذا زيد ما فوق العلامة الاول على ما تحتها صار العدد الموضوع
تحت الجدول ضعف العدد الذي فوق الجدول واذا نقص الباقي يا من العدد المط جذره بقي
عدد هو مربع العدد الذي فوق الجدول واذا زيد واحد على ضعف العدد الذي فوق الجدول
حصل التفاضل بين المربع المذكور ومربع عدد يزيد على مربع العدد المذكور بواحد لان
مربع العدد الثاني يساوي لمجموع مربع العدد الاول ومربع الواحد وضعف سطح الواحد والعدد
الاول ومربع الواحد واحد فيكون الفضل بين المربعين بقدر مجموع الواحد وضعف العدد
الموضوع فوق الجدول مثلا مربع الخمسة خمسة وعشرون ومربع الستة ستة وثلثون
التفاضل بينهما احد عشر وهو ضعف الخمسة مع الواحد واذا عرفت هذا ظهر لك ان جذر
العدد المذكور اكثر من العدد الموضوع فوق الجدول واقل من العدد الذي اكثر منه بواحد فيكون
جذره العدد الموضوع فوق الجدول مع كسر وذلك الكسر اذا ضرب في ضعف العدد الموضوع
فوق الجدول يحصل بعد زيادة مربع الكسر عليه عدد الباقي يا بزعم القوم ولكن قد بينا انه
لا يمكن ان يحصل من ذلك عدد صحيح فلو كان عدد الباقي يا هو مضروب الكسر في ضعف العدد

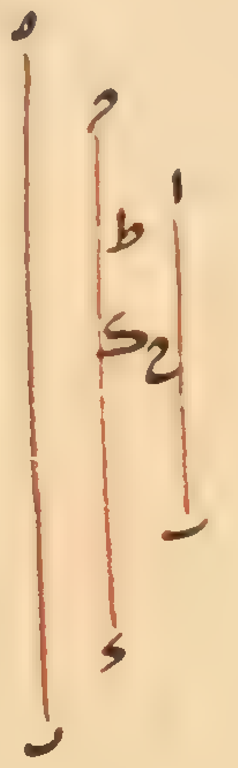
الموضوع

الموضوع فوق الجدول كان ظهر مرفى تعريف المضروب بنسبة عدد الباقي يا في ضعف
عدد الموضوع فوق الجدول الى نسبة الكسر الموضوع المذكور لا الواحد فيلزم من ذلك ان يكون
عدد الباقي يا هو الكسر المذكور ومخرجه هو ضعف العدد الموضوع فوق الجدول لكن قد عرفت
ان عدد الباقي يا هو الحاصل من ضرب الكسور في ضعف العدد الموضوع فوق الجدول مع مربع
الكسر واذا زيد على المنسوب شيء ينبغي ان يزاد على المنسوب اليه شيء بتلك النسبة لئلا تتغير النسبة
فزيد على ضعف العدد المذكور واحد لذلك وهذا امر تقريبي لان ما ينبغي ان يزاد على ضعف
العدة المذكورة اقل من الواحد فليكن لتوضيح ذلك آب العدد الاصم وجذر المستخرج الموضوع
فوق الجدول ز ه ومربعه ز ه وهو اب ق من العدد المط جذره بعد نقصان الباقي يا اعني
ه ب وليكن ز د جذر تمام آب ونفرض ح ط مثل د ز وقد ظهر من استخراج الجذر انه
اذا ضرب ز ه في ضعف ح د اعني ط ز ه في نفسه حصل ه ب فنسبة ه ب لا ط ك
كنسبة ز د لا الواحد ومعلوم بالضرورة ان الباقي من العمل ليس قدر النسبة يزيد واحد لا الجذر
المستخرج فالتفاضل بين الجذر المستخرج والجذر الحقيقي اعني ز د اقل من الواحد ولكن
الواحد ز ط فلو نسب ه ب لا ط ر كان الخارج تمام الجذر حقيقة لكن نسب لا ط ك
الذي هو اكبر من ط ز ولا شك ان نسبة ه ب لا ط ك اصغر من نسبته لا ط ر فاذن
لا يكون الجذر المستخرج مع الكسر المذكور جذر ذلك العدد تحقيقا وذلك ما اردناه واذا
ضربت الاصم في اى مجذور اتفق واخذت جذر الحاصل وقسمت هذا الجذر لا جذر المجذور
المضروب كان الخارج جذر الاصم المفروض ادق من الاول بيان ذلك يتوقف على مقدمة
هي ان جذر سطح العددين يساوي سطح جذري العددين وقد بيّن القوم هذه المقدمة
بوجوه لكن نثبتها بوجه آخر قريب لا الفهم فليكن العددان اب وه جذر ب وسطح
ح د ونقول اه وضرب في نفسه فحصل ا وضرب في ط فحصل ه فنسبة اه كنسبة
ح د بالثاني عشر من سابعة الاصول وايضا ضرب د في ح فحصل ه وفي نفسه فحصل
ب فنسبة ه ب كنسبة ح د فيلزم واه لنسبة اه كنسبة ه ب وبالثاني عشر ه

ربعة الاصول سطح اب كمربع ه فيكون ه جذر السطح اب فاذن سطح جذري عددي
اب مساوي جذر سطحهما وهو المط اذا عرفت هذا فلنفرض لنا عدد ا اصم و ب عدد
منطق فاذا ضربناه ا في ب واخذنا جذر الحاصل حصل ه فاذا قسمناه على د جذر
ب المنطق حصل ح جذر الاصم فان حاصل ضرب العددين اذا قسم على احدهما يخرج العدد
الآخر كما مر مرارا لكن لا يخفى ان ه جذر تقريبي لسطح اب فان الحاصل من ضرب العدد الاصم في
العدد المنطق يكون اصم مع انه لو كان جذرا تحقيقيا لكان ح ايضا جذرا تحقيقيا لا و
هذا ح كما عرفت وانما كان هذا العمل ادق من الاول لان ه على هذا يكون جذرا ه
لسطحي اب مستخرجا بالعمل الاول بالتقريب ويكون التفاوت بينه وبين ما هو الحق مثل التفاوت
بين جذر ا ما بطريق المستخرج اولا وبين جذره بالتحقيق لان ضلع ب من السطح المذكور
منطق وضلع ا اصم فالتفاوت انما نشأ من ضلع ا فلو لم يكن التفاوت بين جذري
سطح ا في ب اقل من التفاوت بين جذري ا لم يكن اكثر منه بطريق الاولى فاذا قسم ه على د
الجذر المنطق لب ادى ذلك التفاوت بعدة آحاد د فهذا التفاوت يكون اقل وظهر من هذا
ان المجذور المنطق كلما كان اعظم كان العمل اقرب الى الصواب لان جذره يكون اعظم و
يكون تجزئة التفاوت بعدد آحاده فافهم مثاله اردنا جذر الاثنين فكان بالطريق الاول
واحدا وثلث وذلك لان اكثر عدد يضرب في نفسه وينقص الحاصل من الاثنين هو الواحد
فيكون الباقي هو الواحد ايضا فاذا اضعف ذلك الواحد وزيد عليه واحد آخر حصل ثلثة
والواحد ثلث الثلثة فيكون الجذر واحدا وثلث واما بالطريق الثاني فاذا ضربناه
في مائة ليحصل مائتان وقسمنا جذر الحاصل وهو اربعة عشر واربعة اجزاء من تسعة
وعشرين على عشرة خرج واحد واثنا عشر جزءا من تسعة وعشرين وانما كان جذر
مائتين ما ذكر لان مربع اكثر عدد يمكن نقصانه من مائتين هو عشرة فاذا ضعفنا
عشرة وصار عشرين فاكثر عدد اذا ضرب في نفسه وفي عشرين وامكن نقصان الحاصل
من الباقي اعني مائة هو اربعة فان حاصل ضربه في العشرين ثمانون وفي الاربعة ستة

عشر

عشر فاذا اضعف الاربعة وزيد على الحاصل واحد يحصل تسعة وعشرون فيكون الجذر ما ذكر
وهو جذر الاثنين ادق من الاول فان اثني عشر من تسعة وعشرين اكثر من الثلث
لا يخفى انه لا يلزم بمجرد ان يكون الاثني عشر اكثر من ثلث تسعة وعشرين ان يكون العمل الثاني
ادق وانما يظهر ذلك بتحصيل مربعي الجذرين فنقول الاول ونسميه الحاصل الثالثة وذلك
لان العدد الاول بعد الحاصل الاول بعدة آحاد العدد الثاني والحاصل الثاني اعني الاول بعد
الحاصل الثاني بعدة آحاد العدد الاول فالعدد الاول بعد الحاصل الثاني بعدة مضروب العدد
الاول في العدد الثاني وايضا العدد الاول بعد مربعه بعدة آحاده ومربعه بعد الحاصل الثالث
بعدة احاد العدد الثاني فالعدد الاول بعد الحاصل الثالث بعدة مضروب العدد الاول في العدد
الثاني فالحاصل الثاني والحاصل الثالث متساويان وهو المط واذا تقررت المقدمتان
فليكن لبيان المط العدد المفروض اب ومربعه ح د ومكعبه ه ر ونقسم اب على ب بقسمين
ومربع العدد يساوي مربعي قسميه وضعف سطح احدهما في الآخر كما مر فليكن ح ط مربع ا ح و
ط ك مربع ح ب و ك د ضعف سطح ا ح في ح ب وظاهر ان سطح ا ح في جميع ح د مع سطح
ح ب في جميع ح د يساوي مكعب اب اعني ه ر وسطح ا ح في ح د يساوي مكعب ا ح وسطح
ا ح في مربع ح ب وسطح ا ح في ضعف سطح ا ح في ح ب وايضا سطح ح ب في ح د يساوي
مكعب ح ب وسطح ح ب في مربع ا ح وسطح ح ب في ضعف سطح ا ح في ح ب وبحكم المقدمة الاولى
سطح ا ح في ضعف مربع ح ب يساوي سطح ح ب في ضعف سطح ا ح في ح ب فاذن جميع
سطحي ا ح ح ب في ح د اعني مكعب اب يساوي مكعب ا ح ح ب وسطح ا ح في ثلثة امثال سطح
ا ح في ح ب وفي ثلثة امثال مربع ح ب وذلك ما اردناه ثم نقول اذا ضرب المفرد فوق العلامة
الاخيرة في نفسه ثم ضرب في الحاصل حصل مكعب ذلك المفرد ثم انه ضعف هذا المفرد وضرب هذا المفرد
في هذا الضعف ونسميه المحفوظ الاول وايضا ضرب المفرد الثاني في نفسه ثم في الحاصل ليحصل
مكعب كعب به المفرد الثاني ثم ضرب هذا المفرد في ثلثة امثال المفرد الاول وجميع الحاصل مع
المحفوظ المذكور مع مكعب العدد الاول ونسميه المحفوظ الثاني ثم ضرب المفرد الثاني في المحفوظ



الثانی فحصل المحفوظ الثالث وظاهر ان المحفوظ الثالث هو بعینه حاصل ضرب المزداد الثانی فی ثلثة
امثال سطحه فی المزداد الاول والثانی هو مکعب مجموع المزدین وقد نقص هذا المکعب عن العدد المطلوب
المکعب ثم اذا اوجدنا المزداد الثالث الموضوع فوق العلامة الاولی وعمل العمل المذکور بحصل مکعب
المزداد الثالث وسطح المزداد الثالث فی ثلثة امثال سطح المزداد الثالث فی المزدین الاولین
وثلثة امثال مربع المزدین الاولین وهذا المجموع مع مکعب المزداد الاولین اذا نقصه من العدد
المطلوب الکعب لم یبق شیء ان کان العدد منطق بالکعب وان کان اصم بقی عدد هو کسر وقع تقریب
المزداد الثالث الموضوع فوق العلامة الاولی فی ضعفه ویزاد الحاصل علی ما فی سطر المال ویزاد علیه
ثلثة امثال المزداد الثالث ونجمع الجمیع ونسمیه المبلغ ونزاد علیه واحد فحصل الفصل بین مکعب العدد
الموضوع فوق العلامات وهی مکعب العدد الثانی الذی زید علیه بواحد لان مکعب الواحد واحد
والمبلغ یب وهی ثلثة امثال سطح الواحد فی جمیع الاعداد الموضوعة فوق الجدول وفی ثلثة
امثال مربعه کما لایخفی علی المتامل فالمبلغ مع الواحد هو المخرج الاصطلاحی للکسر الباقی من
العمل ولیس مخرجا حقیقیا کما مر فی مباحث الجذر واذ قد علمت طریق البرهان فی عمل الکعب
مع ما مر فی مباحث الجذر واذ قد علمت طریق البرهان فی عمل الکعب مع ما مر فی مباحث الجذر
امکنک استخراج البرهان علی مال المال وسایر الاجناس ولم نشتغل بتفاصیل ذلک اذ هذا
المختصر لایحتمل اکثر من ذلک مثال ذلک اردنا الضلع الاول لهذا العدد ٣٤٥١٢٢٢٥
علی انه کعب وهو اربعة وثلثین الف الف واثنی عشر الف ومایتان وخمسة وعشرون
فبعد رسم الجداول ووضع العدد وثبت العلامات حسب ما تقرر هناک یصیر هکذا ثم طلبنا اکثر
مزدد یمکن نقصان مکعبه من اربعة وثلثین الموضوعة بحیال العلامة الاخیرة وعن یسارها
فوجدنا ذلک ثلثة فوضعنا فوق العلامة وتحتها فی سطر الضلع وضربناه فی نفسه وزدنا
الحاصل علی سطر المال ثم ضربناه فی سطر المال ونقصنا الحاصل وهو سبعة وعشرون من اربعة
وثلثین بقی سبعة وضعناها تحت الاربعة بعد الفاصلة ومحونا الثلثین بخط عرضی بحیثه
وهکذا فی جمیع الصور ثم زدنا الفوقانی لاجل ثانی سطر العدد اعنی سطر المال فی المثال علی التحتانی
وضربنا

وضربنا الفوقانی فی المجموع وزدنا فی المبلغ علی سطر المال ثم زدنا الفوقانی لاجل سطر المبلغ علی
سطر الضلع اذ النوبة قد انتهت الی سطر هو تحت العدد ثم نقلنا جمیع ما فی سطر المال الی جانب الیمین
بمرتبة واحدة وما فی سطر الضلع الیه بمرتبتین فصار هکذا لایخفی ان ما اوردناه فی شرح المثال
مراعاة ما ذکره فی شرح الموامرة والمیال نورد للتوضیح ینبغی ان یلیق اذا زدنا الفوقانی علی
التحتانی لاجل سطر المال صار ستة وضعناها فی سطر الضلع تحت الثلثة بعد الفاصلة فضربنا
الفوقانی اعنی الثلثة فی ستة حصل ثمانیة عشر زدناها علی التسعة التی فی سطر المال صار
سبعة وعشرین وضعناها فی سطر الضلع تحت الستة بعد الفاصلة ثم نقلنا کما ذکر ثم طلبنا
اکثر مزداد کان بالصفة المذکورة فکان اثنین وضعناه فوق العلامة المتقدمة علی العلامة المفروغ
عنها وتحتها فی سطر الضلع علی یمین المنقول فضربنا الفوقانی فی واحد واحد مما فی سطر الضلع
وزدنا المبلغ علی ما فی سطر المال ثم ضربنا الفوقانی فی جمیع مزدادات سطر المال واسقطنا الحاصل
مما یحاذیه فی سطر العدد ثم زدنا الفوقانی لاجل سطر المال علی سطر الضلع وضربناه فی المجموع و
زدنا الحاصل علی سطر المال ثم زدنا الفوقانی لاجل سطر الضلع علی سطر الضلع ونقلنا ما فی سطر
المال بمرتبة وما فی سطر الضلع بمرتبتین فصار هکذا شرح العمل ضربنا الاثنین فی نفسه
حصل ٤ وضربناه فی ٩ حصل ٣٦ ووضعناها فی سطر المال کلا فی مرتبته وزدناها علی ما
فی سطر المال وهو ٢٧ حصل ١٠٢٣ ضربنا الاثنین فی المجموع حصل ثم ضربه فی الاثنین
٤ نقصناها مما یحاذیها من سطر العدد وهو الباقی ٣ وضعناه تحتها بعد الفاصلة ثم ضربنا ثانی
حصل ٢ نقصناها من ٣ المحاذیة لها من سطر العدد بقی ١ وضعناه کلا فی مرتبته بعد
الفاصلة ثم ضربنا الاثنین فی ٢ حصل ٤ نقصناه مما یحاذیها وهو ١ بقی ٢٥ وضعناه تحت ما
یحاذیها بعد الفاصلة ثم ضربنا فی ٤ ونقصنا الحاصل وهو ٦ مما یحاذیه اعنی ٥٢ بقی ٤٦
وضعناه بعد الفاصلة فی موضعه زدنا الفوقانی لاجل سطر المال علی ما فی سطر الضلع اعنی
٩٢ حصل ٩٤ وضربنا الاثنین فی المجموع حصل ١٨٨ زدناه علی ما فی سطر المال اعنی ٩٤
٢١١ حصل ٣٠٧٢ زدنا الفوقانی علی ما فی سطر الضلع اعنی ٩٤ بلغ ٩٦ فنقلناه

	٣٠			٠			٠
٣	٤	٥	١	٣	٢	٢	٥
	٧						
٢	٩ ٧ ٢						
	٣ ٦ ٩		٩				

على ما هو الرسم المعهود ثم طلبنا اكثر مزيد بالصفة المذكورة المعلومة فوجدناه اربعة ووضعناه
فوق العلامة الاولى وتحتها في سطر الضلع وضربناه في سطر الضلع وزدنا الحاصل على سطر
المال وضربناه في سطر المال ونقصنا الحاصل عن سطر العدد بقي واحد وصارت صورة العمل
هكذا شرح العمل ضربنا الاربعة الفوقانية فيما في سطر الضلع وهو ٤ ٢ ٩ حصل ٦ ٥
٧ ٣ زدناه على ما في سطر المال وهو ٢٠٠ ٧ ٥ ٣ حصل ٥ ٤ ٥ ٠ ١ ١ ٣ ثم ضربنا الاربعة
في هذا الحاصل حصل ٤ ٢ ٦ ٤ ٤ ١٢ نقصناها مما بقي في سطر العدد في الاعمال المتقدمة اعني
٥ ٢٢ ٤ ٤ ١٢ فبقي واحد وانما اطنبنا في شرح هذه الاعمال لان عمل استخراج الضلع
الاول من اصعب الاعمال الحسابية والغرض من ايراد المثال انما هو التوضيح والمصنف لم يزد في
المثال على ما ذكره في مراودة العمل زيادة يعتد بها فلذلك اوردنا شرح العمل مفصلا ثم لا
يخفى ان ايراد الجداول المكررة مستغنى عنه كما اشرنا اليه غير مرة ولولا انه بقي من العمل شيء لكان
الحاصل فوق العلامات هو الضلع الاول للعدد المفروض اي الكعب العدد المفروض وانما لم يقله
اعتمادا على سياق الكلام ولكان ذلك العدد منطق وحيث بقي بقية وهو الواحد في المثال
وجب ان يزاد ما وضع فوق العلامة الاولى على سطر الضلع مرة لاجل سطر المال الذي هو تالي
سطر العدد ويضرب الفوقاني في التحتاني اعني الاربعة في مجموع سطر الضلع ويزاد الحاصل
على سطر المال ثم يزاد الفوقاني مرة اخرى على سطر الضلع ليصير صورة العمل هكذا ثم يجمع الاعداد
الموضوعة في هذه السطور الا سطر العدد ويزاد على المبلغ واحد ليحصل مخرج الكسر الباقي
اراد بالاعداد التي يجمعها هي الاعداد الموضوعة في سطر المال والضلع اي الحاصل الاخير
منهما ومجموع هذين الحاصلين مع الواحد هو ما بين المكعب الخارج من العمل والمكعب الذي
يزيد عليه بواحد فح يكون مجموع الاعداد الموضوعة على اعلى الجدول مخرج هذا الكسر وهو الضلع
الاول للعدد المفروض ففي المثال نزيد سطر المال وهو ٦ ٢ ٩ ٤ ٣١ على سطر الضلع وهو
٧٢ ٩ ونزيد على المبلغ واحدا يصير هكذا ١ ٥ ٩ ١ ٥ ٣ فالضلع الاول للعدد المفروض
على انه كعب يكون هذا فهذا العدد مخرج اصطلاحي للكسر المذكور فيكون الكسر واحدا من ثلثمائة

الثمن

وخمسة عشر الفا واحد وتسعمائة على انها واحد ٤ ٢ ٣ واعلم ان الاسهل في عمل استخراج المنطقات
ان يكتب في الجداول حاصل ضرب عدد في آخر ٣١٥٩٠١ ثم ينقص مما اريد ان ينقص منه او يجمع مع ما اريد
الجمع معه اذ ربما يكثر المراتب ويضبط ذلك في الذهن مما يؤدي الى الغلط ويمكن ايراد المثال المذكور
في جدول واحد مع اثبات جميع الحواصل في الجدول فيكمن المزدحا المبتدي والمشتغل بتركز العمل اذ هو
معلوم من المباحث المتقدمة وهو هذا والطريق ادق بضرب العدد في كعب مفروض منطق ويخرج
الضلع الاول للحاصل على انه كعب بالطريق المذكور ثم يقسم الضلع المستخرج على الضلع الاول ٥
للكعب المفروض فيكون الخارج ضلعا اول على انه المكعب الاصم المفروض وهذا العمل مبني على مقدمة
وهي انه اذا ضرب مضلع في مضلع فالضلع الاول لحاصل ضربهما مساو لمسطح ضلعي المضلعين
المذكورين بشرط التجانس والاجناس يعني ان جذر حاصل ضرب عدد في عدد مساو لحاصل ضرب
جذريهما وكعب حاصل ضربهما مساو لحاصل ضرب كعبيهما وضلع مال مال حاصل ضرب
ضلع مال مالهما وعلى هذا القياس وقد ذكرنا البرهان على ذلك اذ كان الضلع الاول جذرا في الفصل
المتقدم فلنذكر البرهان ههنا عليه اذا كان الضلع الاول كعبا ليقاس البواقي فليكن العددان
اب ومربعاهما ج د ومكعباهما ه ر ولنكن سطح ا في ب ح وسطح ج في د ط وقد سبق
في مباحث الجذر ان ح جذر ط فنقول ان ا ضرب في ب وحصل ح وضرب في ج وحصل
مكعبه فنسبة ب الى ج كنسبة ح الى ه بالثاني عشر من سابعة الاصول واتفقه وضرب
في ب فحصل ي وضرب في ح فحصل ط فنسبة ب الى ح كنسبة ي الى ط بالشكل المذكور
فبالمساواة نسبة ح الى ح كنسبة ي الى ط وبالتاسع عشر من سابعة الاصول سطح ح في
ط كسطح ه في ر فلان ط مربع ح يكون ح كعبا لسطح ه في ر وكان ح حاصلا من ضرب ا في
ب والكعب له وب كعب له فاذن المط ثابت له وبمثل ما ذكرنا يثبت الحكم في الاجناس الباقية
فاذا قسم ح كعب سطح ه في ر على الكعب الكعب يخرج ب كعب د وما يجانس وهو ط وكذلك في
بيان الاجناس فيثبت الحكم المذكور في المتن وذلك ما اردناه ولما كان الكعب المفروض اكثر
خرج الضلع الاول للاصم المفروض ادق برهان وكذلك يعلم مما ذكر في باب الجذر ولما كان

الامر مال مال بعينه في مال مال مفروض ويستخرج ضلع الحاصل على انه مال مال ونقسمه على الضلع
الاول لمال المال المفروض ليكون الخارج ضلعاً اول للعدد المذكور على انه مال مال واعلم انه اذا كان
المضلع الاكبر المضروب فيه اكثر عددا من العقود كما انه منطقة بالجذر وكانت منطقة بالكعب و
كانت منطقة بالكعب وكعشرة آلاف منطقة لضلع مال المال كان العمل اسهل اذ لا تتغير ارقام
العدد وضلعه من الصحاح في صورته فتامل وهذا القدر كاف للمنطق وغير المنطق لا تتضح بهذا القدر
ايضاً واما اذا كان العدد كسراً او صحيحاً مع الكسر واريد الضلع الاول لكل منها على انه في منزل
من منازل فبعد التجنيس ينظر في الكسر والمخرج هل هما منطقان او لا اي منطقان لهذا الضلع المفروض
ام لا فان كان كلاهما منطقين استخرجنا الضلع الاول لكل منهما على انه في المنزل المفروض وقسمنا
الاول اعني ضلع الكسر على الثاني اي ضلع المخرج ليخرج المط مثاله اردنا الضلع الاول لتسعين وثلثي
تسع على انه كعب المخرج سبعة وعشرون وصورة الكسر منه ثمانية لان تسع المخرج ثلثة وثلثاها
اثنان فالضلع الاول للكسر على انه كعب اثنان والضلع الاول للمخرج على انه كعب ثلثة والخارج
من قسمة الاول على الثاني هو الثلثان فهذا عدول عما قرر فيما قبل من ان العدد الاقل ينسب
الى الاكثر ولا يقسم عليه والامر فيه سهل فان بعض الحساب لا يفرق بين النسبة والقسمة وهو
الضلع الاول لتسعين وثلثي تسع على انه كعب وهذا مثل ما مر في باب الجذر في طريق استخراج جذر
الكسر المنطق وامارته على قياس ما مر هناك فليكن الكسر المجنس ٢ د ب اكبر المط الضلع
والمخرج ح و ز الواحد ه ه ضلع ا و ر ضلع ب فنقول قد مر مراراً ان كل كسر يضرب في مخرجه
يكون الحاصل عدد ذلك الكسر بالنسبة الى عدد المخرج والصحيح اذا ضرب في المخرج يحصل الكسر المجنس
ومعلوم انه نسبة حاصل الضرب الى احد المضروبين كنسبة المضروب الآخر الى الواحد فنسبة
آ الى ب كنسبة ح الى ز وقد بين اقليدس في الثاني عشر من ثامنة الاصول ان نسبة المكعب
الى المكعب كنسبة الضلع الى الضلع مثلثة وبمثل البرهان الذي ذكره في بيان هذه الدعوى
يتبين ان نسبة مال المال الى مال المال كنسبة الضلع الى الضلع مربعة ونسبة مال الكعب الى مال
الكعب كنسبة الضلع الى الضلع مخمسة وعلى هذا القياس ومعلوم ان مكعب الواحد واحد وكذا

مال مال

~~ومعلوم ان مكعب الواحد واحد~~ وهكذا مال ماله وسائر اجناسه لان ضرب الواحد في الواحد
ابداً ولو مرة واحدة ويلزم من ذلك ان يكون نسبة ه ضلع ا الى ضلع ب كنسبة ضلع ح الى ضلع
ز الذي هو ز بعينه فلما مر من قاعدة الاربعة المتناسبة اذا ضرب ه في ز ولا يتغير وقسم
على ضلع ح خرج ثاني ضلع ب وهو المط ولئن لم يكن الكسر والمخرج منطقين ضربنا
الكسر اي عدد الكسر في المخرج المكعب مرتين ولمال المال ثلث مرات ولمال الكعب
اربع مرات وعلى هذا اي ضربنا عدد الكسر المجنس في المخرج ثم ضربنا الحاصل في المخرج
ثانياً وعلى هذا القياس يضرب ثلث مرات واربع مرات ثم استخرجنا الضلع الاول
للمجتمع على انه في المنزل المفروض وقسمنا المستخرج على المخرج ليخرج المط مثاله اردنا
الضلع الاول لاثنين ونصف على انه مال مال المجنس العدد خمسة والمخرج اثنان وضربنا
الثاني في الاول ثلث مرات حصل العول استخرجنا ضلعه الاول على انه مال مال للعدد
المذكور في الصحاح فوجد بالتقريب وقسمنا على المخرج فوجد ٢ ١/٥ ١/٢ فان الضلع المستخرج
اذا جنسناه يصير ١٥ ٢/٥ ٢/٤ فاذا قسمناه على الاثنين المخرج يخرج ما ذكره وهو المط
هذا ايضاً نظير ما تقدم في استخراج جذر الكسر الغير المنطق ولنقدم لبيانه مقدمة هي ان
حاصل ضرب عدد الكسر في المخرج مرتين او اكثر كحاصل ضرب العدد المط الضلع في مضلع
المخرج اعني في مكعب المخرج ان كان الضرب في المخرج مرتين وفي مال مال المخرج ان كان
الضرب ثلث مرات وعلى هذا وذلك لان المخرج ضرب في جنسه مرتين او اكثر فحصل
مضلعه واذا ضربنا المخرج في العدد المط الضلع مرتين او اكثر يحصل عدد قسميه المحفوظ
فنسبة المخرج الى المط الضلع كنسبة مضلع المخرج الى المحفوظ بالشكل الثاني عشر
من ثامنة الاصول فبالتاسع عشر منها يكون سطح المخرج في المحفوظ كسطح العدد المط
الضلع في مضلع المخرج وسطح المخرج في المحفوظ كسطح الكسر المجنس في المخرج مرتين
او اكثر وذلك لان الكسر المجنس هو العدد المط الضلع الذي ضرب في المخرج فاذا
ضرب في المخرج مرتين كان كضرب العدد المط الضلع في المخرج ثلث مرات واذا ضرب

وفيه ثلث مرات كان كضرب العدد المطلق الضلع في المخرج ثلث مرات واذا ضرب فيه ثلث
مرات كان كضرب العدد المطلق الضلع فيه اربع مرات وعلى هذا القياس وكان المحفوظ عددا
حاصلاً من ضرب العدد المطلق الضلع في المخرج مرتين او اكثر فاذا ضرب المحفوظ في المخرج
كان ايضاً كضرب العدد المطلق الضلع في المخرج ثلث مرات او اكثر فيتبين ان حاصل ضرب
الكسر المجنس في المخرج مرتين او اكثر كحاصل ضرب العدد المطلق الضلع في مضلع المخرج اذا
تمهد هذا فنقول اذا قسم حاصل ضرب الكسر المجنس في المخرج مرتين او اكثر على مضلع المخرج
يخرج من القسمة العدد المطلق الضلع ويحكم بتعريف القسمة تكون نسبة حاصل ضرب الكسر المجنس في
المخرج مرتين او اكثر الى مضلع المخرج كنسبة العدد المطلق الضلع الى الواحد فقد عرفت فيما تقدم
ان نسب المضلع الى المضلع كنسبة الضلع الى الضلع مثلثة ان كان المضلع مكعباً ومربعة
ان كان مال مال ومخمسة ان كان مال كعب وعلى هذا القياس فالمكعب والواحد مكعب الواحد
ومال مال ومال كعب الى غير ذلك كما ذكرنا فنسبة ضلع حاصل ضرب المجنس في المخرج مرتين او اكثر
الى المخرج كنسبة ضلع العدد المطلق ضلعه الى الواحد فاذا ضرب ضلع حاصل ضرب المجنس المذكور
في الواحد ولا يتغير وقسم الحاصل على المخرج يخرج ضلع العدد المطلق الضلع وهو المطلوب ثم ان
هذه القاعدة جارية في الكسر المنطق كما ان القاعدة المذكورة في الكسر المنطق جارية ههنا
ايضاً كما اشرنا اليه في مباحث الجذر

ثم الفن الثاني في

حساب الكسور بطريق ينتفع اهل التنجيم بها اي معرفة احوال النجوم او في معرفتها يحتاج الى
حساب حركاتها وتعديلاتها والنجم والكوكب مترادفان لغة الا ان الغالب في العرف ان يطلق النجم
على السيارات والكواكب على الثوابت ولذا قيل للعالم بذلك العلم منجم ولا يقال مكوكب فان
اكثر ما يبحث عنه في ذلك العلم احوال السيارات ولا شك ان في هذا الباب ايضاً بحث
عن حساب الصحيح لكن لما كان معظم مباحثه يتعلق بالكسور خصصها بالذكر ثمانية فصول
لان المذكور في هذا الباب اما المقدمات التي يحتاج اليها في بيان المطالب وهو المذكور
في الفصل الاول واما المطالب وهي التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق والضرب

والقسمة

والقسمة والجذر ولم يتعرض للكعب واخواته اذ لا يحتاج اليها في التنجيم كثيراً فافراد كلاً منها من

فصل **الفصل الاول** فيما لا بد من تقديمه حساب الجمل على ترتيب ابجد

هوز حطي كلمن سعفص قرشت ثخذ ضظغ المشهور على الالسنة الجمل بضم الجيم وفتح الميم
المخففة على انها جمع جملة اذ كل من الالفاظ الثمانية جملة من الحروف وقال الجوهري في الصحاح
حساب الجمل انما هو بتشديد الميم ولعله جمع جامل وهو القطيع من الابل سمي كل من هذه الالفاظ
به لانه جماعة من الحروف وهذه الالفاظ وضعت لضبط حروف كلام العرب بعضها رباعيات
وبعضها ثلاثيات سُدّ اوساطها ثم سايرها الا اللفظ الاخير فانه ثلاثي غير مشدد الوسط
لان حروفه ثقيلة وبعض الناس يضم اليها لا وهو عبارة عن الالف الساكنة من حروف التهجي
وانما يضم اليه اللام ليمكن التلفظ اذ حروف التهجي يذكر مفردة على سبيل التعداد واما ههنا
فلا حاجة الى ضم اللام اليها لانها ركبت مع حروف اخرى والاكثرون لم يعتبروه لان الالف
اعم من ان يكون متحركة او ساكنة وقد ذكر المتحركة في الاول فلا حاجة الى ايرادها ثانياً ومن ههنا
وقع الاختلاف في ان حروف التهجي ثمانية وعشرون او تسعة وعشرون هذا وقد قيل
ان تلك الالفاظ اسماء ثمانية اخوة من الروم او من سمية كل منهم باسم لا يكون فيه حرف من
اسم الآخر واذا قطعت هذه الكلمات اي قطع كل منها الى حروفها حصلت ثمانية وعشرون
حرفاً تسعة للآحاد وتسعة للعشرات وتسعة للمئات وواحد للالف هكذا واحد اثنان ثلثة
اربعة خمسة ستة سبعة ثمانية تسعة عشرة عشرون ثلثون اربعون خمسون ستون
سبعون ثمانون تسعون مائة مائتان ثلثمائة اربعمائة خمسمائة ستمائة سبعمائة ثمانمائة
تسعمائة الف وسائر الاعداد انما يركب ارقامها منها ويقدم الاكثر على الاقل في تركيب الاعداد
بالاسماء العربية يمكن في بعض المواضع بتقديم الاقل وفي بعضها بتقديم الاكثر اما تركيب الارقام
فيكون على نسق واحد لئلا يقع الاشتباه وانما يقدم الاكثر لانه لو قدم الاقل لوقع الفصل بين
المركب لان الالف والدال والذال من الحروف التي يكثر وقوعها في تلك الارقام ومن
الخط لم يعهد تركيبها بالحروف التي بعدها فلو قدم هذه الحروف على العشرات لم يركب

له بما سبق الوهم الى ان كلا منهما من مرتبة وحفظ المرتبة فى الحساب من اهم المقاصد الا اذا كان
عدد الالوف فح يقدم العدد عليها اى يقدم العدد الدال على عدد الالوف على الغين
اى الرقم الدال على الالف وذلك ليقع الفرق بين عدد الالاف والعدد الزايد على الالف فانه
اذا قدم اليا على الغين كان علامة الالفين وفى عكسه كان علامة الالف واثنين وبالجملة
هذه الحروف مع الغين بمنزلة رقم واحد ومع ذلك فلا يحتاج الى ذلك فى حساب النجوم
فرقم احد عشر يا ورقم ثلثة وعشرين كج ورقم مائة وخمسة واربعين قمه ورقم
للالفين بغ ورقم تسعة الاف طغ وعلى هذا القياس واذا بلغ الحساب الى الوف
الالوف تكرر رقوم الغين ويقدم الحروف الدالة على عددها عليها ولا يكتب رقم الواحد
فى رقم الواحد من الالف الواحد من الالوف لعدم الاحتياج اليه واعلم ان هذه الارقام اما
مفردة وهى التى تكون لها مرتبة واحدة واما مركبة وهى التى تكون لها فوق واحدة او غير مجردة
وهى ما يكون مركبا من وغين كارقام الالوف فالافراد والتركيب باعتبار المدلول حقيقة
والتجريد وعدمه باعتبار الدال والفرق بين الجيم والحاء فى الكتابة بالنقصان والتمام لان تميز
بدون الجيم ليتميز عن الحاء ولم يعكس لان منطوق الجيم اخف من منطوق الحاء التى هى من حروف
الحلق والدال على الاخف يناسب ان يكون اخف ولما وقع التميز بينهما من هذه الجهة تركوا نقطة
الجيم لعدم الاحتياج وقد يحتاج الى النقطة كما فى رقم ثلثة الاف اذ لو لم ينقط اشتبه
بثمانية الاف ولم يتعرض لنحو اح لان الجيم لا يشتبه به لقلة وقوعه فى حسابهم وبين الراء
والزاء بترك النقطة وعلامة الراء هكذا ما الراء محدود كسائر اخواتها من الحروف واما الزاء
فبالعلامة لا يخفى ان الزاى لا ينقط بل يوضع علامة فوق الراء كما ذكره وترك نقطة
اذ الفرق قد وقع بتلك العلامة وهذه العلامة قد تقع فوق الراء فى كتابة بعض الكتاب
ايضا ولعله اشارة الى ان الراء من بين الحروف مكرر بمعنى انه اذا وقف عليه يظهر راء
اونى مخرجه بغير اختيار وليس شئ من الحروف كذلك والمشهور فى هذا الزمان انه
لا يوضع هذه العلامة فوق ولا ينقط الزاى ايضا ويفرق بينهما بحسب الموضع وبحسب القراين

وهى التى لها مرتبتان او اكثر
والمفردة اما مجردة

ولذلك

ولذلك فى ارقام الحروف وبين سائر الحروف بالنقطة وعدمها كما فى الخط المتداول
يعنى ان سائر الحروف سوى المذكورات يكتب على طريق الخط المتداول وينقط بعضها و
يترك نقط البعض كما فى ذلك الخط وهذا على اطلاقه منظور فيه فانه لا ينقط الباء
والالف اصلا والفرق انما هو بالزوايا وفى ارقام الالوف ينقطان للتميز والنون ينقط
الا اذا كان مجردا وح يكتب هكذا ن وبعضهم ينقط المجرد ايضا والياء المجردة يكتب
معكوسة والكاف المجردة مسطحة وغيرها غير مسطحة وايضا فى هذا الزمان يجعلون شيئا
فى راس الذال منعطفا الى جانب اليمين لئلا يشتبه بالجيم وكذا راس الدال وايضا يكتبون
الهاء ابدا اذا كانت بعين واحد والحروف الباقية تكتب على الرسم المشهور وبعضهم يجعلون
اى السين والشين والصاد والضاد والقاف منعطفة الخط فاليسرا واعلم ان المحيط
كل دايرة عظيمة كانت او صغيرة الدايرة العظيمة يعنى التى تمر بمركزها والصغيرة لا تمر
بمركز الكرة والمنجمون اكثر ما يستعملون الدايرة العظيمة والصغيرة انما هو بالنسبة الى
الفلك الاعظم اذا قسم ولو فى الوهم بثلثمائة وستين قسما متساوية كل منها درجة
وكل ثلثين درجة برجا فقد جرت العادة بانهم اذا ارادوا تجزية محيطات الدواير موجودة
كانت او موهومة باجزاء اولية يجزونها بثلثمائة وستين جزءا اذ هى اقل عدد يخرج
منه الكسور التسعة سوى السبع صحيحة واهل الهيئة لما جعلوا الكواكب الثوابت صورا
ووجدت منها اثنى عشرة صورة على حوالى منطقة البروج قسموا منطقة البروج باثنى
عشر قسما متساوية وسموها بالبروج تشبيها لها ببروج القصر فبالضرورة يكون كل قسم منها
ثلثون جزءا وسمى تلك الاجزاء بالدرجات تشبيها بدرجات السلم ثم لما احتاجوا
لضبط الحركات السماوية الى قسمة مناطق الافلاك الشاملة للارض سوى منطقة الفلك
الاعلى قسموها على نحو قسمة منطقة البروج وسموا اقسامها ايضا بالبروج تجوزا لان
مبدا القسمة فى منطقة البروج اول الحمل وفى البواقى نقطة الاعتدال ولم يقسموا منطقة
الفلك الاعلى اعنى معدل النهار باثنى عشر قسما بل سموا اجزائها درجات بل ازمانا

والاجزاء على ما هو المشهور وكذا لم يقسموا الدواير التي هي على المناطق كدواير الميول والعروض والارتفاع وغيرها بالبروج وهكذا الدواير المفروضة على سطح الارض والمنجمون يقسمون مناطق الدواير ايضا باثني عشر قسما متساوية يسمونها بروجا تجوزا لكن ضبط الحركات الخاصة على نسق ضبط حركات مناطق باقي الافلاك سوى معدل النهار اذا عرفت هذا التفصيل ظهر لك ما في كلام المص من المساهلة ثم يقسم كل درجة بستين قسما متساوية ويسمى كل قسم منها دقيقة وهكذا كل دقيقة بستين ثانية وكل ثانية بستين ثالثة الى ما لا نهاية له الى العاشرة فما فوقها انما قسموا كذلك لانهم يحتاجون الى ذلك التدقيق في الحساب واختيار هذا العدد لانه يخرج منه اكثر الكسور التسعة صحيحة من غير مخارج الكسور التي لا يخرج منها سوى السبع ليست مباينة لها ولذلك استعمل اهل الحساب غير المنجمين هذا العدد كثيرا فيقسم الدينار ستين حبة والدرهم بستين عشرا والكر بستين قفيزا والجريب بستين مربعا ضلع كل منها ستين ذراعا وغير ذلك والدقيق في اللغة ضد الجليل والقسمة الاولى للدرجة قسمة دقيقة بالنسبة الى الدرجة فسمي كل جزء منها بذلك تجوزا وعلى هذا القسمة الثانية والقسمة الثالثة وغيرها فهذه الصفات في الحقيقة صفات القسمة اطلقت على ما يحصل بالقسمة تجوزا وهذا النوع من القسمة لا يبلغ الى حد لا يمكن بعد ذلك لكن ما رايناه في كتب اهل الحساب النجوم لم يتجاوز عن التاسعة عشر فالمناسب ان يرتب البروج بتقدم رتبة البروج والدرج بتقدم الدقايق والدقايق على الثواني لما كانت القسمة الاولى للدايرة الى البروج ثم الى الدرج ثم الى الدقايق وعلى هذا وليس لها نهاية معينة كان المناسبة لتقديم الاعظم على الادنى وفي الاعداد الصحاح لما كانت ساير الاعداد متولدة من الواحد وليست لها نهاية كان المناسب هناك تقديم الاقل على الاكثر واما تضاعيف الدرج اعني المرفوع والمثاني والمثالث وغيرها كما سنذكره في الفصل السادس فكان القياس على الصحاح من علم يكونا من رتبة الاقل منها مقدمة على الاكثر الا انه لو فعل كذلك اشتبه مراتب الكسور بها فلذلك جعل الامر فيها بالعكس فاذن لو كان معنا درج عددها ثمنون او اربعة ينبغي ان يوخذ لكل ثلثين درجة درجا هذا انما يصح في الدواير التي قسمت الى البروج وانما

في اجزا

في اجزاء معدل النهار والمدارات الموازية لها فاذا صارت البروج ثمانية وستين يسقط منها الدور وفي دواير الارتفاع وغيرها لا يزيد اجزاءها على ثلثين وبوضعها تهما الى الدور او الى نصفه الدور بالجملة القسمة المأخوذة منها اما ستون او اقل منه واذا بلغ عدد الدقايق ستين او اكثر من ان يحسب لكل ستين منها درجة واحدة وعلى هذا القياس اي يحسب لكل ستين ثانية دقيقة واحدة ولكل ستين ثالثة ثانية واحدة وهكذا الى ما لا يتناهى وهذا الان كل دقيقة سدس عشر العاشرة للدرجة والثانية سدس عشر الدقيقة وعلى هذا فاذا صار عددها ستين يحسب واحدا ويزاد على المرتبة التي فوقها واذا صار عدد البروج اثني عشر او ازيد او لا كثر فلا محال ان يسقط الدور ولا يعتد به بحيث البروج اذا صارت اثني عشر صارت دورا تاما واهل العمل يطرحونها راسا لا حاجة اليها وقد يحتاج الى اعتباره في تحصيل الادوار في ذلك الاعمال الرصدية كما اذا اريد معرفة مقدار حركة الوسط كوكب مثلا فانه يجمع الادوار الواقعة في تلك الحركة بين الرصدين ويقسم على ايام ما بين الرصدين ليخرج حركة الوسط اليوم كما فعل ذلك بطليموس في المجسطي ولو كان احدى هذه المراتب المرتبة خالية عن العدد مثل ان يكون معنا درج وثوان فاذا اردنا اثباتها فخليه لم تضع لاجل حفظ المرتبة صفرا بحيالها على هذه الصورة ٥ والا ارتفعت الثواني دقايق ومعنى الصفر ههنا بعينه كما هو في الاعداد الصحاح حتى لا يشتبه المراتب في الكتب القديمة يكتب الصفر على صورة راس الصاد والطاء لان هذه الصورة ايضا صورة راس الصاد وهو الصفر الذي يكتب في الاعداد الصحاح لكن الحق بيان شبهه لئلا يشتبه برقم الهاء والاكثر في الاستعمال ان يكون الدرج بازاء الاحاد فاول المراتب للدرج وثانيها للدقايق وعلى هذا لا يظهر فايدة التقييد بالاكثر وذلك لان اول مراتب الصحاح في الحساب الهندي كما تسمى بالاحاد فكذلك يسمى اول اول المراتب ههنا بالدرج تسمية للمتمكن باسم المكان الان السلسلة المراتب في الصحاح كانت واحدة وههنا اثنان احديهما في جانب الصعود والاخرى في جانب النزول والدرج واسطة بين السلسلتين ثم في معرفة نسبة مراتب حاصل الضرب وحاصل خارج القسمة

يجعل مرتبة الدرج بمنزلة الصفر وكل من مرتبتي الدقايق والمرفوع بمنزلة الواحد وكذا الكل من
مرتبتي الدقايق الثانية والثواني بمنزلة الاثنين وعلى هذا كما سيجي انشاء الله تعالى ولولا الاكثر
اشارة الى ذلك فاذن لو اردت اثبات عدة ثوان حملتك ان تضع اولا صفرين ثم الثواني
هذا اذا لم تكن البروج معتبرة فان كانت معتبرة ينبغي ان توضع اولا ثلاثة اصفار اولها
للبروج وثانيها للدرج وثالثها للدقايق ولذلك يوضع في التقويم رقم الحمل صفرا ثم اذا صارت
ثلثين وضعوا بدلها في البروج رقم الواحد فكان علامة للثور فان عدل عن هذا الاصطلاح
وهو ان تكون البروج بازاء الاحاد اي في المرتبة الاولى وذلك بان تكون اول المراتب من الجانب
الصاعدة والنازلة من الدرج فان كانت الارقام في الجداول اثبت اسامي مراتبها فوق
الجداول كما في الزيجات وكان اثبات اسم مرتبة واحدة كافيا في ذلك الا انه يثبت اسامي
الجميع لئلا يلزم الترجيح بلا مرجح ثم ان في الاعداد الصحاح اول المراتب الذي هو الواحد متعين
ولا مرتبة من جنسها فلا حاجة الى تعيين المراتب واما ههنا فلما كان فوق الدرجات
مراتب اخرى لا يتعين المراتب الا بكتابة اسماء المراتب والا تعين اول المراتب واخواتها
ليتعين البواقي ولا يخفى انه ان عين اوسط المراتب يتعين البواقي ايضا وانما يعمل هذا
في التقاويم لان من المعلوم ان اول المراتب هناك للبروج ابدا الظاهر ان المراد بالتقاويم ههنا
هي دفاتر التقاويم المشهورة فما ذكره انما يصح في حركات الكواكب الطولية وجدول اتصالات
القمر واما في حركات الميل والعرض فان الرقم الاول درجة وفي جدول النظرات الرقم الاول
علامة اسم النظر وقس على هذا واعلم ان جميع ما ذكره مخصوص بتقسيم محيطات الدواير و
اجزائها ويسمى الاجزاء المحيطية وهم قد يقسمون اقطار الدواير ثمانية وعشرين جزءا وكل
جزء بستين دقيقة وكل دقيقة بستين ثانية وعلى هذا ويسمونها الاجزاء القطرية
وايضا يقسمون زمان اليوم بليلته الى اربع وعشرين ساعة وكل ساعة الى ستين دقيقة
وكل دقيقة الى ستين ثانية وهكذا ويسمونها اجزاء زمانية فاذا صار عدد الساعات
اربعا وعشرين او اكثر يؤخذ لكل اربع وعشرين ساعة يوما واذا صارت الايام ثلثين

يؤخذ شهرا واحدا واذا صارت الشهور اثنى عشر يؤخذ سنة وقد يؤخذ اليوم بليلته بستين
دقيقة وكل دقيقة بستين ثانية وعلى هذا ويسمونها دقايق الايام واجزائها فاذا صارت
هذه الدقايق ستين ياخذونها يوما والايام اذا صارت ستين ياخذونها واحدا مرفوعا
اذا صار ستين ياخذونها على هذا

الفصل الثاني في التضعيف

اذا اردنا ان نضعف بروجا ودرجا وكسورا ما يحتاج الى هذا النوع من التضعيف وكذا
الى الجمع في وضع حركات الاوساط في جداول الزيج ورسمنا جدولا عدة سطورها عدة مفردات
المراتب ووضعنا على اوايلها اي وضعنا المفردات على اوايل السطور وضعفنا كلا منها
مبتدئة من جانب اليمين متزايدة وههنا من جانب اليسار وقد ذكر هناك ان الابتداء من جانب
اليمين اولى فالعكس ما ذكرنا هناك كان الابتداء ههنا من جانب اليسار
اولى فانه اذا ابتدا ههنا من جانب اليمين ووضع الحاصل تحته فقد يحتاج الى ان يزاد على الحاصل
الموضوع واحد او الى جهته رفع ما في يساره فيتغير الموضوع واما اذا ابتدا من جانب اليسار
فاذا ارتفع واحد فقط في الذهن وزيد على حاصل التضعيف مما في يمينه ووضع المجموع هناك
لا يتغير الموضوع كما لا يخفى ووضعنا المضعف تحتها اي تحت هذه المفردات كلا في نظيرتها
بعد الفاصلة فان صارت البروج اثنى عشر او اكثر اسقطنا اثنى عشر ومتى صارت
الدرج ثلثين او اكثر زدنا لاجل الثلثين بعد اسقاطها من الدرج المضعف واحدا على عدة
البروج واذا صارت الدقايق ستين او اكثر زدنا للستين بعد اسقاطها من الدقايق
المضعفة واحدا على عدد الدرج وكذا في جميع المراتب التي بعد الدقايق اذا صارت واحدة
منها بالتضعيف ستين او اكثر نقصنا الستين منها وزدنا لاجلها واحدا على ما في المرتبة
المتقدمة ويوضع ما بقي من كل منها في مرتبتها بعد الفاصلة فان لم يبق شي بعد التضعيف والاسقاط
او النقل الى المرتبة المتقدمة ينبغي ان يوضع في سطر الحاصل بحذائها صفر لئلا يختل المراتب
فما حصل تحت الخطوط الفواصل التي تكون اسفل من ساير الخطوط هو المطلوب مثاله ان يضعف
عشرة ابراج وست عشرة درجة واثنين وثلثين دقيقة وخمسين ثالثة وضعناها

فى جدول هكذا ابتدانا بالبروج وضعفناها صارت عشرين اسقطنا الدور وهو اثنى
عشر برجا ووضعنا الثمانية تحت العشرة بعد الى صلة ثم ضعفنا الدرج صارت اثنين
وخمسين زدنا لاجل الثليثين واحدا على البروج ووضعنا الباقى فى مرتبتها بعد الى صلة
ثم ضعفنا الدقايق صارت اربعا وستين زدنا واحدا للستين على الدرج ووضعنا الباقى
فى مرتبتها ثم ضعفنا الثوالث لان الصفر الواقع فى مرتبة الثوانى لا ضعف له فكانت مائة
فوضعنا للستين واحدا تحت الصفر ووضعنا اربعين ثالثة فى مرتبتها فصارت صورة

ح	ر	ل	لو	ب
م	ا	ى	لب	ج
			لج	ط

العمل هكذا وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا ط لج ى ام ثالثة وهو المطلوب لو ادخل العدد
المطلوب التضعيف فى جدول ب من جدول الستين ووضع ما وجد بازاء كل مفرد منه من
المبسوط فى جدول ذلك المفرد وما فى المرفوع فيما يتقدمه لكان اسهل وذلك انما هو فى كسر
الدرجات ولو ابتداء من جانب اليسار وضعف الخمسون التى فى الثوانى ووضع الاربعون
هناك وزاد لاجل ستين واحدا على ما يحاذى الصفر وعلى هذا كان الحاصل سطرا واحدا فى
كل مرتبة رقم واحد بلا حاجة الى الخط الى اصل كما لا يخفى وقد ذكرنا فى مباحث الصحاح الا انه لا حاجة
الى جدولين بل لا حاجة الى الجدول اصلا

الفصل الثالث

فى التنصيف العمل فى ذلك شبيه بالتضعيف فى رسم الجداول ووضع ارقام العدد فى اوايله
الا انه ينبغى ان يبدا من جانب اليسار على عكس ما مر فى الصحاح فانه ابتدا هناك من جانب اليمين
لما ذكرنا والاولى ههنا ايضا ان يبدا من جانب اليمين ويزاد لاجل النصف الذى يحصل من
تنصيف العدد الفرد ثلثون على عدد بعده بمرتبة الا ان يكون المنصف برجا فيجب ان يزاد
خمسة عشر على ما بعده فان كان احد الاعداد المنصفة واحدا يزاد نصف الواحد خمسة
عشر او ثلثون على نصف ما فى يساره ويوضع تحت الواحد صفرا فان كان العدد الآخر فردا
يوضع نصف الواحد خارج الجدول وح يكون مراتب نصف العدد المنصف زايدة على
مراتبه بواحدة مثاله اردنا ان ننصف العدد الحاصل من التضعيف فى الفصل المتقدم وضعناه
هكذا فنصفنا اربعين ثالثة صارت عشرين وضعناها تحتها ثم نصفنا الواحد الذى فوقها

لو قال الواحد الذى بينها لكان احسن ووضعنا تحته صفرا وزدنا لاجل النصف ثلثين على
الثوالث فصارت خمسين فوضعنا الخمسين تحت العشرين ثم نصفنا الاربعة ووضعنا
الاثنين تحتها ثم نصفنا الثلثة والعشرين فوضعنا احد عشر تحتها وزدنا لاجل النصف
الثلثين على ما بعده ثم نصفنا البروج ووضعنا الاربعة تحتها وزدنا لاجل النصف خمسة
عشر على الدرجات فصارت صورة العمل هكذا وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا د الو
ما ح ولو ابتداء من جانب اليمين لكان اسهل كما لا يخفى ولو ادخل المفردات المطلوب التنصيف
فى جدول ل من جدول الستين ووضع ما وجدنا بازاء كل مفرد المرفوع تحته والمبسوطة
فى يساره وهكذا الى الآخر وجمع المبسوطات مع نصف ما يحاذيها سوى ما فى البروج المفرد
يوخذ لاجل نصفه خمسة عشر لا ثلثون لكان اسهل كما لا يخفى ووجهه ظ واعلم ان هذا العدد هو
الذى اردنا تضعيفه فى الفصل المتقدم الا ان البروج ما عادت الى حالها لانا قد اسقطنا الدور
فى تضعيفها فلذلك قد يقع التفاوت بنصف الدور فى ~~تضعيف المضعف فقط كان~~
اذا اريد تضعيف المضعف او تنصيف المنصف اما التفاوت بنصف الدور فى
تضعيف المضعف فقط فان المردود المسقط لا يعاد فى التنصيف فيزاد نصف الدور
على نصف ما بقى من البروج ليحصل العدد الاصل ففى المثال الاول عدد البروج كان عشرة وههنا
اربعة والتفاوت بستة بروج وهى نصف الدور واما التفاوت بنصف الدور فى تنصيف
المنصف فغير معقول لان العدد الذى اريد تنصيفه لا يسقط منه بالتنصيف سوى نصفه
فاذا ضوعف نصفه عاد كما كان بلا تفاوت ولعله زيادة وقعت من الناسخ ومثل هذا
يقع فى الجمع والتفريق ايضا هذا الحج عن الاشكال فانا اذا جمعنا عدة بروج مع عدة بروج
اوفى وليحاوز الدور فظهر ان كلا من العددين اذا نقص من المجموع يبقى الاخر ولم يتجاوز الى
الدور فلا يمكن ان يكون فضل المجموع على الدور ازيد من واحد منهما وهو ظ فاذا اريد نقصان
احدى العددين عن فضل المجموع ينبغى ان يزاد الدور على ذلك الفضل ليمكن النقصان وح لا يحصل
التفاوت اصلا وكذا فى التفريق اذا كان بروج المنقوص اقل من البروج المنقوص منه فقط

م	ا	ى	لج	لا
ى	ر	ب	ا	ى
ج		ل	لو	

من المنقوص اذا جمع مع الباقي يحصل المنقوص منه وان كان المنقوص منه اقل فيزاد الدور عليه و
ينقص المنقوص من المجموع فاذا جمع الباقي مع المنقوص صار ازيد من الدور وينقص الدور منه
فعاد المنقوص منه كما كان اولا فتامل

الفصل الرابع

رسم جدولا عدة سطورها عدة ما بين اول مراتب المزيد او المزيد عليه وبين آخره مراتب
احدهما يعني ينظر من عدد اول المرتبة من انهما اقل وعدة المرتبة الاخيرة من انهما اكثر فتكون
عدة الجداول بعده ما بينهما وهذه يحتمل صورا ادبعا لان مراتبهما اما متساوية او مختلفة
والمختلفة اما من الطرفين او من احدهما والاظهر ان تكون عدة الجداول الطولية بحيث ما يقع
المجموع من العددين في الجداول والحاصل انه ينظر الى المراتب المشتركة بين المزيد والمزيد عليه
ويرسم الجداول بعدتها والمرتبة التي من احدهما لا نظير لها من الاخر فلا حاجة الى رسم الجداول
لها ونضع مفردات المراتب في اول الجداول وفوقه اي نضع مفردات احد العددين في
اعالي الجدول والآخر فوقها بحيث يقع كلاهما تحت الخط العرضي بحيث يحاذي كل مرتبة من
المزيد نظيرتها من المزيد عليه وقد يتفق الا يكون شيء من مراتبهما متحاذية وح لا حاجة الى
الجدول بل يوضع مفردات العددين كل في مرتبتها فان احتيج الى الوصل بينهما بالاصفار
فعل مثلا اردنا ان نجمع خمس درجات وعشرين دقيقة وخمسين ثانية مع ثلثين خامسة
واربعين سادسة وضعنا هما هكذا ه ك ه ٠ ٠ ل م ولا حاجة الى عمل آخر و
يوضع الفوق على التحت والتحت على الفوق اذ لا تفاوت بينهما مبتديا من اليمين او اليسار
وباقي العمل كما في التضعيف فان ذلك جمع خاص جوز ههنا الابتداء باليمين واليسار
جميعا كما في جمع الصحاح ولم يجوز في التضعيف الا الابتداء من اليسار مع انه قال ان التضعيف
نوع من الجمع اذ هو بالحقيقة جمع عدد مع مثله ووجه الفرق ظ ولا يخفى ان الابتداء من
اليسار ههنا اسهل كما ذكرنا في التضعيف ومعنى قوله باقي العمل كما في التضعيف انه اذا
زاد الدقائق او الكسور الاخر على ستين نقصنا الستين منها وزدنا لاجلها واحدا
على المرتبة المتقدمة وان زادت الدرجات على ثلثمائة وستين نقص الثلثون وزاد لاجلها

واحدا على البروج فان زادت البروج على اثني عشر نقص ذلك منها ويوضع الباقي الى ان يبقى شيء
واما المطالع اذا جمع مع المطالع او الدوائر فان زاد على ثلثمائة وستين ينقص ذلك منها
ويوضع الباقي مثاله اردنا ان نزيد سبعة ابراج وتسع عشرة درجة وعشرين دقيقة واربعا
وثلثين ثانية على خمس وخمسين دقيقة وخمسين ثانية وخمس وعشرين ثالثة واربعين رابعة
فما بين اول مراتب المزيد وهي البروج وآخر مراتب المزيد عليه وهي الرابعة ست مراتب لا يخفى
ان مرتبتي البروج والرابعة اربع مراتب فاذا اضفنا اليهما مرتبتا البروج والرابعة يصير ستا و
للاشارة الى ذلك قال اول مراتب المزيد وآخر مراتب المزيد عليه ولا يخفى ما فيه من المسامحة لكن
هذا على مراتب المنتهى الصحيح اذ صرحوا بانه قال رجل لفلان على ما بين درهم الى ثلثة يلزمه
ثلثة دراهم فالغايتان يدخلان في المقصود فرسمنا جدولا ذا ستة سطور لا يخفى ان الجدول
لو كان بعده ما يقع فيه الجمع لكفى ووضعنا المفردات كما قلنا على هذا المثال فجمعنا الدقائق
على جنسها وزدنا لاجل الستين واحدا على البروج ووضعنا مجموع البروج تحت جنسها
والباقية من الدقائق تحتها ثم جمعنا الثواني على الثواني وفعلنا ما يجب اي زدنا لاجل الستين
واحدة على الدقائق ووضعنا الباقي تحت الثواني وادخلنا البروج التي لم يكن لها جنس
في المزيد عليه في الجدول وكذا ادخلنا الثوالث والروابع التي لم يكن لها جنس في المزيد في الجدول
وكان على المثال الذي فرض له ايضا فصارت صورة العمل هكذا وحصلت تحت الخطوط الحاصل
هذا العدد ز ك نو الد م وهو المط

الفصل الخامس

في التفريق رسم فيه الجدول كما في الجمع يعني ينظر الى عدد اول مرتبة انهما اقل وعدد المرتبة
الاخيرة من انهما اكثر فيكون عدة الجداول بعده ما بينهما ويضع مفردات كل جنس بحذاء جنسها
ثم ان كان عدد جنس المنقوص ازيد من عدد جنس المنقوص منه اخذنا من الجنس المتقدم واحدا او
زدنا لاجله ستين على المنقوص منه هذا اذا كان الجنس المتقدم درجة او جنسا موخرا عن
الدرجة واما اذا كان الجنس المتقدم برجا يزيد لاجله ثلثين على المنقوص منه ومن هذا يظهر
ان في التفريق في هذا النوع من الحساب الابتداء من الجانب اليسار اولى وجعل بالجموع ما لحته

ولنا ان يكن فيما تقدم جنس اصلاً زدنا على المنقوص منه دورا وفعلنا به ما يجب فان كان
الحساب بالبروج يزاد على المنقوص منه اثني عشر برجًا وان لم يكن هناك بروج بان
كان مطالع او ادوار ينقص من مطالع يزاد ثلثمائة وستون على المنقوص منه وقد
يتفق ان لا يكون مفردات المنقوص محاذيًا لمفردات المنقوص منه بل يكون متأخرة
عنها بمراتب وح يجب ان ينقص من آخر مراتب المنقوص منه واحدا ويوضع على يساره
ستين مرة بعد اخرى الى ان يبلغ الى مرتبة تكون آخر مراتب المنقوص وح يوضع هناك
ستين ثم ينقص كل فرد من المنقوص مما يحاذيه مثاله اردنا ان ننقص سبعة ابراج
وثماني عشر درجة وعشرين دقيقة وخمسًا واربعين ثالثة من برجين وثلث عشرة
درجة وعشرين دقيقة وسبعًا وثلثون ثانية وضعناهما في جدول هكذا اورد
المثال هكذا ليعلم ان في التفريق في حساب المنجمين لا يلزم ان يكون المنقوص اقل من المنقوص
منه فلم يكن نقصان سبعة ابراج من البرجين فزدنا الدور ثم نقصنا سبعة ابراج
بقي خمسة الاظهر في العبارة ان يقول زدنا الدور على البرجين بلغ اربعة عشر برجًا
نقصنا السبعة عنها بقي سبعة ابراج زدنا على البرجين بلغ سبعة ابراج وضعناها
في سطر البروج وهكذا لم يمكن نقصان ثماني عشرة درجة من ثلث عشرة درجة فاخذنا
من البروج واحدا من صاد البروج ستة وضعناها في سطرها ونقصنا من ذلك الواحد
وهو ثلثون درجة ثماني عشرة وزدنا الباقي على ثلث عشرة ووضعنا المبلغ في سطر
البروج ثم نقصنا الدقايق من الدقايق فلم يبق شيء وضعنا صفرًا في سطرها ثم اخذنا
من الثواني واحدا ونقصنا من ذلك الواحد وهو ستون ثالثة خمسًا واربعين ثالثة
بقي خمس عشرة ثالثة وضعناها في سطرها فصارت صورة العمل هكذا وحصل تحت الخطوط
الفواصل هكذا العدد واكده اوله وهو المط وطريق العمل على ان يكون الابتداء
من الجانب الايسر وشرح عمله لا يخفى على من تامل فيما تقدم واعلم انه قد يحتاج الى
الجمع والتفريق في الساعات واجزائها اما الاجزاء فالجمع والتفريق فيها كما في الاجزاء

المحيطة

المحيطة واما في الساعات فاذا صار المجموع ازيد من اربعة وعشرين يلقى ذلك ويزاد
لاجلها واحدًا على الايام وان اريد تفريق الساعات وكان المنقوص اكثر من
المنقوص منه يوخذ من الايام واحد فيكون اربعة وعشرين فينقص المنقوص منه والباقي
ظا

الفصل السادس

كما ان الدرجة
الواحدة في طرف النزول يجزي الى ستين دقيقة والدقيقة الواحدة الى ستين
ثانية وهكذا الى غير النهاية ففي جانب الصعود يرفع كل ستين درجة الى مرفوع واحد
مرة وكل ستين مرفوعًا مرة الى مرفوع واحد مرتين وكل ستين مرفوعا مرتين
الى مرفوع واحد ثلث مرات وهكذا الى غير النهاية كان المصنف اراد بهذا البحث
في الفصل الاول عند ذكر تقسيم الدرجة الى الاجزاء اذ هي من المقدمات ايضًا والبحث
التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق يجري في هذه الاجناس ايضًا وكما ان
الدقايق والثواني وما سواها من الاجزاء ليست مختصة بالدرجة كذلك هذه التضاعيف
لا يختص بها بل يجري في الازمنة ايضًا وقد يسمى المرفوع مرتين بالمثاني والمرفوع ثلث
مرات بالمثالث وما فوقها بالمرابع والمخامس الى غير النهاية والمثاني جمع مثنى بفتح
الميم وتخفيف النون بمعنى اثنين على المجاز فان معناه الاصلي اثنين اثنين ومعناه
مرفوع اثنين ويحدث انه لم يسمع من العرب مخمس بمعنى خمسة خمسة وكذا ما فوقها
الا المعشر كما صرح به ائمة اللغة والغلط انه جمع مثنى بضم الميم وتشديد النون
اي الذي ثني رفعه وقس على الباقي على ذلك واذا جاوز العشرة يقال مرفوع احد عشر
مرة ولا يمكن التعبير عنه بالطريق الثاني كما لا يخفى والدرجة التي هي بازاء الواحد الواحد
بين سلسلتي الاجناس المتصاعدة والمتنازلة كان اول الاعداد الصحاح هو
كذلك اول مراتب الاجناس ايضًا الدرجة الا ان لها طرفين احدهما في جانب
النزول والثاني في جانب الصعود وهي بعد الكل منهما وقد اعتبر بعض المهندسين
مثل ذلك في الواحد ايضًا فقسمها لعشرة اجزاء وسماها الاعشار وكل عشرة بعشرة

اجزاء ويسميها ثاني الاعشار وكل منها بعشرة اجزاء ويسميها ثالث الاعشار و
هكذا الى غير النهاية فللواحد ايضا يكون طرفان كما للدرجة واعلم انا اذا اردنا ان
الضرب كذا اجناسا في كذا اجناسا فهناك شيئان الاول ان الحاصل من ضرب عدد
الجنس الاول في عدد الجنس الثاني اي عدد هو والاول ان الحاصل من ضرب الجنس الاول
في الجنس الثاني اي جنس هو قد عرفت في المباحث السابقة ان الحاصل من ضرب الصحيح
في الكسور او الكسور في الكسور يكون اقل من المضروب وقد عرفت ايضا ان حاصل ضرب
عدد من العقود في آخر من مرتبة تكون في الاغلب عددا من مرتبة آخر ومراتب سلسلة
الصعود ههنا كمراتب العقود هناك فالحاصل من ضرب احد الجنسين ههنا في الآخر
يكون جنسا آخر وما في سلسلة الصعود فما في سلسلة النزول يكون اقل كما في سلسلة الصعود
والحاصل من ضرب ما في سلسلة الصعود فيما يكون من هذا السلسلة يكون اكثر من
المضروبين فلذلك لا بد من معرفة جنسية معرفة حاصل الضرب والاول مرفوع عنه
بما سلف في جذر الصحاح وذلك لان الحساب ههنا ستيني فى الغالب لا يكون احد المضروبين
اكثر من الستين وقد عرفت في مباحث ضرب الصحاح طريق ضرب الآحاد في الآحاد
وضرب العشرات في العشرات فلا حاجة ههنا الى اعادة ذلك والثاني طريقه ان
يأخذ للدرج صفرا وللدقايق واحدا ولما يتلوها بزيادة واحد واحد وهكذا يؤخذ
للمرفوع مرة واحدا وللثاني اثنين ولما يتلوه بزيادة واحد واحد كما كان يعني ان
معرفة جنسية حاصل الضرب موقوفة على معرفة تسمية كل مرتبة من المراتب التي في جنس
الدرجة يسمى المرفوع مرة الواحد وللمرتين اثنان وعلى هذا ويسمى الدقايق الواحد
وللثواني اثنان وعلى هذا فتسمى كل جنس عدد رتبته من الدرجة اسم كل جنس من عدد
رتبته فان العالية من الاجناس الصاعدة يسمى المرفوع ثلث مرات او المثالث و
من الاجناس النازلة ثوالث الا ان الدقايق فانه ليس كذلك وهذا كما في الكسور التسعة
فان اسم كل منها سمى مخرجه الا النصف كما مر فالجنس المضروب والمضروب فيه

اما ان يكون

درجا او جنس الدرج احدهما فقط او اثنين
من جنس درجا وجنود النصف ...

اما ان يكون كلاهما في جانب واحد من الدرجة او يكون كل منها في طرف آخر فالاقسام اربعة
لا بل اوقسم في الحقيقة ستة فان المضروبين اما ان يكون كلاهما درجا او احدهما درج ويكون
الآخر من الصواعد او النوازل او لا يكون شيء منهما درجا فاما ان يكونا من الصواعد معا او من
النوازل معا او احدهما من الصواعد والآخر من النوازل لكن لما كان القسمان اللذان احد
المضروبين فيهما درجة حكمهما واحدا وكذا القسمان اللذان يكون المضروبان فيهما معا من
الصواعد والنوازل والجنس الحاصل في الاول اي فيما يكون المضروبان كلاهما درجة درجة ايضا
يعني ان الحاصل من ضرب الدرجة في الدرجة درجة غايته انه اذا صار الحاصل من ضرب عدد الدرجة
في عدد الدرجة ازيد من ستين يرفع لاجل الستين واحد ويكون من المرفوع مرة واحدة ايضا قد يكون
حاصل ضرب الدرجة مرفوع مرة فقط كما اذا ضربنا عشر درجات في ثلثين درجة فان الحاصل خمسة
مرفوعات مرة لكن هذا لا ينافي ان يكون الحاصل من ضرب الدرجة درجة فان الحاصل ههنا ثلثماية
درجة في الاصل لكن لكل ستين درجة يرفع بعد الضرب واحدا فيصير مرفوعات مرة وفي الثاني اي
الحاصل من الضرب فيما اذا كان احد المضروبين درجة والآخر جنس له من جنس المضروب الآخر اي
الحاصل من ضرب الدرجة في اي جنس كان هو ذلك الجنس بعينه سواء كان من الاجناس الصاعدة
او النازلة فالدرج في الدقايق دقايق وفي الثواني ثواني وعلى هذا فاذا صار حاصل ضرب عدد
الدرجة في عدد الدقايق اكثر من ستين رفع لاجل الستين واحد ويكون درجة وهذا لا ينافي
ان يكون الاصل من ضرب الدرجة في الدقايق دقايق كما ذكرنا وقس على هذا الباقي وكان على المص
ان يورد مثالا لضرب الدرجة في الاجناس الصاعدة فنقول الدرج في المرفوع مرفوع وفي المثالث
مثالث والحاصل في الثالث اي فيما يكون المضروبان معا من الصواعد او من النوازل سمى مجموع مرتبتي
المضروب والمضروب فيه مثلا الدقايق في الثواني ثوالث لانها سمى مجموع الواحد والاثنين
والمثاني في الرابع مسادس مثلا وأما القسم الرابع وهو ما كان فيه احد المضروبين من
الصواعد والآخر من النوازل فان لم يكن بين المرتبتين اي بين سميهما فضل كان جنس الحاصل
درجة لانه يكون الحاصل من نقصان عدد اسمى احدى المرتبتين عدد الآخر المرتبتين عدد الآخر

منزلة الصحيح بإزاء الدرجة كما مرّ كالثواني في الثاني والرابع في الرابع ولو كان بينهما
فصل فالحاصل يسمى الفضل في الطرف الذي له الفضل فالثوالث في المرابع مرفوع مرة اذ
الفضل بين المرتبتين واحد في جانب الصعود والروابع في المثالث دقائق اذ الفضل من الواحد
في جانب النزول وعلى هذا القياس ولمّية هذه القوانين انما تتضح من تصوّر معنى الضرب فانّ
معناه فيما نحن فيه على قياس الاعداد تحصيل جنس نسبته الى الجنس المضروب اليه كنسبة مرتبة
الدرجة الى الجنس المضروب فيه اعلم انك اذا ضربت احد الجنسين في الآخر فمرتبة الحاصل
من المضروب كرتبة المضروب فيه من الدرج التي هي بمنزلة الواحد وذلك لان معقود المرفوعات
قد توالت من الواحد اعني الدرجة متناسبة بنسبة واحدة من نسبة الواحد الى الستين فمرفوع
مرة ستون والمثاني مال والمثالث مكعب على هذا وكذلك في الاجزاء فالدقائق ستون و
الثواني مال والثوالث مكعب وعلى هذا فنسبة الواحد الى كل واحد منها نسبة الواحد الى احد
افراد سلسلة الستين واذا كان عددان يقع بين الواحد وبين احديهما عدة من الاعداد
ويتوالى متناسبة وضرب ذلك العدد في الآخر فانه يقع بين المضروب فيه والحاصل
اعداد بتلك العدة ويتوالى متناسبة وذلك لان نسبة الواحد الى المضروب كنسبة المضروب
فيه الى الحاصل وقد بيّن اقليدس في الشكل الثامن من ثامنة الاصول انه اذا وقع بين
عددين اعداد وصارت متوالية على نسبة فانه يقع بين كل عددين على نسبتهما مثل تلك
الاعداد ويصير متوالية على تلك النسبة اذا عرفت ذلك فنقول اذا ضربت عددين من
المرفوعات بعضها في بعض فلا بد ان يقع بين الحاصل وبين احدهما بعدة ما يقع بين
الآخر وبين الواحد اعني الدرجة فرتبة الحاصل من احدهما رتبة الآخر من الواحد مثلاً
اذا كان المضروب مثاني والمضروب فيه مرابع كان الحاصل مسادس لان رتبة المسادس
من المرابع كرتبة المثاني من الواحد وكذا اذا ضرب اجزاء في اجزاء فلا بد ان يقع بين
الحاصل وبين احدهما بعدة ما يقع بين الآخر والواحد مثلاً الثواني في الروابع سوادس
لان رتبة السادسة من الرابعة كرتبة الثانية من الواحد واذا كان احدهما من المرفوعات

والآخر

والآخر من الاجزاء فانظر الى ما بين المرتبتين فان تساويا فالحاصل درجة لان رتبة الحاصل ينبغي
ان يكون نازلة عن رتبة المضروب بمقدار ما كان رتبة المضروب فيه نازلة من الدرج مثلاً
المثاني في الثواني درجة لان رتبة الثواني نازلة عن رتبة الدرجة باثنين فينبغي ان يكون رتبة
الحاصل نازلة عن رتبة المثاني باثنين وما رتبته كذلك هو الدرجة لا غير وان كانا متفاضلين
كان الحاصل جنساً يسمى بالفضل من اي جانب كان مثل البيان الذي مرّ فاذا عرفت هذا عرفت لمّية
ان حاصل ضرب الدرجة في اي جنس كان هو ذلك الجنس وهو المقصود والحاصل انه يعبّر
عن ضرب الكسور باضافة احدهما الى الآخر مثلاً حاصل ضرب الثانية في الثانية رابعة اذ
معنى الثانية انها متأخرة عن الدرجة بمرتبتين فيكون معنى ثانية الثانية انها متأخرة عن
الثانية بمرتبتين وهي مرتبة الرابعة وعلى هذا القياس حاصل ضرب المثاني في المثاني مرابع
فتأمل اذا تصوّرت ما ذكرنا فاذا اردت ان تضرب عدد راتب في مثله او غيره فاعلم انك
ذلك بالتجنيس والرفع وذلك ان تضرب عدد البروج ان كانت معك بروج في ثلثين
وتزيد الحاصل على عدد الدرج التي معك ثم تضرب المبلغ في ستين وتزيد الحاصل على الدقائق
التي معك وهكذا الى ان تنتهي الى المرتبة الاخيرة من المضروب وتفعل كذلك بعينه مع المضروب
فيه الى ان يصير الجميع من جنس المرتبة الاخيرة ثم تضرب مجنس المضروب في مجنس المضروب فيه فتعرف
عدد الحاصل بما مرّ في الاعداد الصحاح وتعرف جنس الحاصل بما مرّ آنفاً وان كان هناك ادوار
تضرب في اثني عشر ويزاد على البروج ثم يضرب الحاصل في ثلثين ويمكن ان لا يكون هناك بروج
بل يكون مرفوع مرة ومثاني ومثالث وغير ذلك فح تضرب ما في المرتبة الاولى في ستين
ويزاد على ما بعدها ثم الحاصل في ستين ويزاد على ما بعدها الى ان يبلغ الى المرفوع ثم تضرب
المرفوعات في ستين ويزاد الحاصل على الدرجة ومبنى العمل ان حاصل ضرب كل جزء من اجزاء
المضروب في جميع اجزاء المضروب فيه يساوي حاصل ضرب كل جميع المضروب في جميع المضروب
فيه كما بيّن اقليدس في الشكل الاول من المقالة الثانية فاذا جنسنا الكسرين فكأنا
قسمنا عدديهما باجزاء متساوية وحاصل ضرب كل جزء من احد المضروبين في جزء من الآخر

كي حصل ضرب الجميع في الجميع كما مر فهذا بيان معرفة حاصل ضرب العددين واما بيان معرفة
جنسية حاصل الضرب فنقول قد مر في مباحث ضرب الكسور ان حاصل ضرب الكسر في الكسر
هو كسر نسبته الى مخرجه مؤلفة من نسبة كنسبة المضروب الى مخرجه ومن نسبة كنسبة المضروب فيه الى
مخرجه واذا ضرب مخرج الكسر في مخرج الكسر يحصل عدد مخرج الكسرين فاذا ضرب مثلا ثانية
في ثالثة يحصل خامسة ومخرج الخامسة مساو لما يحصل من ضرب مخرج الثانية في مخرج الثالثة
فان مخرج الثانية ٣٦٠٠ ومخرج الثالثة ٢١٦٠٠٠ وحاصل ضربهما ٠٠٠٠٠
٧٧٧٦ وهو بعينه مخرج الخامسة فاذا ضرب عدد الكسر المجنس في عدد كسر المجنس حصل عدد
كسر نسبته الى عدد مضروب المخرجين مؤلفة من نسبة عدد الكسر المضروب الى مخرجه ومن نسبة عدد
الكسر المضروب فيه الى مخرجه الخامس من ثامنة الاصول فاذا انتسب مضروب الكسرين المجنسين
الى مضروب المخرجين كان المنسوب حاصل ضرب الكسرين وهذا بعينه مثل ما مر في ضرب الكسور
بالارقام الهندية الا انه اذا ضرب احد المجنسين في الآخر يقسم او ينسب الحاصل على
حاصل ضرب المخرجين وهاهنا اذا لوحظ المرتبة على الوجه المذكور كان كالقسمة والنسبة
الى مضروب المخرجين ففي المثال المذكور لما كان حاصل ضرب الثانية في الثالثة خامسة
فكانه ضرب الثانية في الثالثة ونسب الحاصل الى مضروب مخرجي الثانية والثالثة الذي
هو بعينه مخرج الخامسة فنقول ثم نرفع عدد الحاصل بالقسمة على ستين مرة بعد اولى الى
ان يخرج ما هو اقل من ستين فيكون الباقي من القسمة الاولى من جنس حاصل الضرب والبواقي الاخر
من الاجناس المتقدمة على الولاء فاذا انتهت الى الدرج فان شئت قسمت على ثلثين لتخرج
البروج ثم على اثني عشر ليحصل الادوار وان شئت قسمتها على ستين مرة بعد اولى لتخرج
المرفوع مرة او مرتين او مرات هذا كشروع في بيان دفع المذكور في اول البحث فنقول اذا
قسمت الحاصل على ستين فان لم يبق شيء لم يكن في المرتبة التي يجب ان يكون مرتبة حاصل الضرب
عدد وذلك ممكن كما يظهر من تتبع جدول الستين وان بقي شيء فهو في تلك المرتبة
لم يبق خارج القسمة على ستين فان لم يبق شيء لم يكن في تلك المرتبة ايضا عدد وان

بقي

بقي شيء فهو في تلك المرتبة المتقدمة على المرتبة الاولى وعلى هذا القياس وهذا معنى القسمة
على الستين مرة بعد اولى الى ان تنتهي الى الدرجة يعرف من المرتبة الاخيرة فانه اذا عرفت
المرتبة الاخيرة لكل مرتبة تتقدمها صارت معلومة الى ان تبلغ الى مرتبة الدرجة وقد لا يرفع
الدرجات في بعض الاعمال الى البروج والى المرفوع مرة فاذا بلغت الى ثلثمائة وستين
عدد درجات الدور يلقى ذلك منها وتثبت الباقي وذلك في الاعمال الرصدية اكثر مثال
ذلك اردنا ان نضرب سبعة ابراج وخمس عشرة درجة وعشر دقائق في عشرين ثالثة و
خمس خوامس جنسنا المضروب بان ضربنا عدد البروج في ثلثين وضممنا اليه الحاصل وهو مائتان
وعشرة الى الدرج التي معنا فضربنا المبلغ في ستين وضممنا الحاصل الى الدقائق بلغ ثلثة
عشر الفا وخمسمائة وعشر دقائق ثم جنسنا المضروب فيه بان ضربنا عدد الثوالث وهو
عشرون في ستين حصل الف ومائتان رابعة ولم يكن معنا روابع فضربنا هذا الحاصل بعينه
في ستين وزدنا الحاصل على الخوامس التي معنا بلغ اثنين وسبعين الفا وخمس خوامس
فضربنا المجنس المضروب في المجنس المضروب فيه حصل ٩٧٢٧٨٧٥٥٠ وهذا المبلغ
سوادس لانها حصلت من ضرب جنس الدقائق في جنس الخوامس ورفعنا المبلغ بان قسمنا
السوادس على الستين فخرج ١٦٢١٣١٢٥ خامسة وبقي ن سادسة ثم قسمنا الخوامس
على الستين فخرج ٢٧٠٢١٨ رابعة وبقي مه خامسة ثم قسمنا الروابع على الستين فخرج ٤٥٠٣
ثالثة وبقي لح رابعة ثم قسمنا الثوالث على الستين فخرج ٧٥ ثانية وبقي ج ثوالث
ثم قسمنا الثواني على الستين فخرج ا دقيقة وبقي يه ثانية فحصل الضرب يكون ا يه ج لح مه ن
سادسة وهو المطلوب في معرفة جنس حاصل الضرب بعين المرتبة الاخيرة من المضروبين فان كانا
في طرف واحد يجمع مرتبتاهما كما في هذا المثال والا يؤخذ فضل مرتبة احدهما على مرتبة الآخر
واذا صار المرتبة الاخيرة معلومة تصير المتقدمة البواقي منها معلومة وان اعتبرت الاول منها
يحصل المقصود ايضا فان مرتبة حاصل ضرب المرتبة الاولى منهما يعرف من مرتبتيهما بالطريق
المذكور فان لم يكن حاصل ضربهما اكثر من ستين فهذه المرتبة بعينها هي المرتبة الاولى من حاصل

الضرب وان كان اكثر من ستين كانت المرتبة المتقدمة عليها هي المرتبة الاولى من حاصل
الضرب وسر هذا العمل انه لما كان نسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة الخارج القسمة الى الواحد
فاذا قسم هذا العدد على ستين فان كل واحد من خارج القسمة ستين من العدد المقسوم
وهكذا في القسمة الثانية وما بعدها والباقي واضح ثم لمن طريق تحويل الارقام الهندية الى الارقام
الستينية على ما ذكره لا يخلو عن صعوبة واخترع بعض الفضلاء وجهاً آخر اسهل من هذا وهو
ان نضرب المرتبة الاخيرة في عشرة بجدول الستين ونزاد على ما في المرتبة المتقدمة ثم
يضرب المجموع ايضاً في عشرة بتلك الجدول ونزاد الحاصل على ما في المرتبة المتقدمة الى ان ينتهي
المراتب ففي المثال المذكور ضربنا التسعة في العشرة وزدنا السبعة عليه حصل الو ضربناه
في العشرة وزدنا الاثنين على الحاصل حصل يو ب ضربناه في العشرة وزدنا السبعة على
الحاصل حصل ب م وضربناه في العشرة وزدنا الثمانية على الحاصل بلغ الرابع ضربناه
في العشرة وزدنا السبعة على الحاصل بلغ ا ل ، د ضربناه في العشرة وزدنا الخمسة على
الحاصل بلغ م ب ما ه ضربناه في العشرة وزدنا على الحاصل خمسة بلغ د ل كانت لو ضربناه
في العشرة وكان في مرتبة الآحاد صفراً فيكون الحاصل ا ه ح ط م ح وهو المطلوب وهذا
العمل مبني على ان نسبة الكسور بعضها الى بعض كنسبة مخارجه لكن على التكافي مثلاً نسبة الثلث
الى الربع كنسبة الاربعة الى الثلثة وقد مر ذلك فيما تقدم فنسبة ارقام الكسور الهندية الى
الارقام الستينية كنسبة الستين الى العشرة فاذا ضرب الرقم الهندي في عشرة وقسم الحاصل
على ستين يخرج ال م الستيني والاعداد الموضوعة في جدول الستين هي الاعداد
الخارجة من قسمة حاصل ضرب عدد في العشرة في ستين فاذا ضرب عدد في العشرة بجدول
الستين فكانه ضرب ذلك العدد في العشرة وقسم الحاصل على ستين فتامل ولذا اردنا
ان نكون الضرب من غير تجنيس وقع عملنا بالجدول الستين وهو جدول قسم كل من طوله و
عرضه بستين قسماً ووضع الاعداد من واحد الى ستين فوقه ويمينه وقد رسم جدول بحيث
تكون تلك الاعداد ايضاً في الجدول فيكون جدول الاصل منقسماً في الطول والعرض باحد وستين

قسماً

قسماً فاطلاق الجدول الستين عليه تجوز باعتبار تلك الارقام ووضع حاصل ضرب كل
عدد فيما سواه اراد كل واحد من الاعداد الستة الاظهر ان يقول ووضع حاصل ضرب كل عدد
من الاعداد الستة في عدد كل واحد منها ليشمل ضرب العدد في نفسه في البيت المشترك بينهما
اراد بالبيت المشترك بينهما المربع الذي جانب فوقه على محاذاة احد المضروبين ويمينه على
محاذاة المضروب الآخر مرفوعاً ومبسوطاً اراد احدهما نوعي حاصل الضرب قد يكون ربما
احدهما يكون مرفوعاً كل واحد منه ستون والآخر يكون مبسوطاً وهو يكون اقل من ستين لا محالة
وقد يكون حاصل الضرب ربما واحداً اما مرفوعاً واما مبسوطاً وعلى التقديرين يكتب في
الموضع الخالي عن العدد صفراً لئلا يقع الاشتباه فقوله مرفوعاً ومبسوطاً خبر كان المقدر وليس
بحاله خبر يرد انه لا يجوز عطف احدهما عليه لانه مفرد فالمبسوط من اي جنس فرض يكون المرفوع
فوقه بمرتبة الاظهر ان يقول المبسوط من اي جنس فرض يكون المرفوع من المرتبة المتقدمة عليه بلا واسطة
ثم ان بعضهم يكتب هذا الجدول في ستين صفحة والاعداد الموضوعة على اليمين على هذا تكرر في كل
صفحة وهذا ايسر ويقل وقوع الغلط فيه ولا يخفى ان في هذا الجدول يكرر حاصل ضرب بعض
المفردات في بعض ويمكن الاكتفاء ببعضها ويكون الجدول مثلث الشكل يظهر ذلك لمن تامل اذا
تامل في وضع جداول حواصل ضرب الارقام الهندية بعضها في بعض على ما اوردناه في فصل
قسمة الصحاح على الصحاح واعلم ان طريق وضع هذه الاعداد في هذا الجدول ان يضرب العدد
المضروب في العدد المضروب فيه بطريق ضرب الصحاح فان كان الحاصل اقل من ستين يكتب
ذلك بعينه في مرتبة المبسوط وان كان اكثر منه يقسم على ستين ويوضع خارج القسمة في مرتبة
الموضع المرفوع وان بقي من القسمة شيء وضع في مرتبة المبسوط وطريق العمل ان يرسم جدولاً
كما مر في ضرب الصحاح ويوضع المضروب فوق الجدول كل مفرد بازاء مربع صغيره بحيث يكون
المفرد الاقدم على يمين جميع المفردات ثم على الترتيب ويوضع المضروب فيه على يسار الجدول
كلا بازاء مربع بحيث يقع آحاد المضروب فيه على يسار المربع الصغير الذي وقع آحاد المضروب
فوقه اي يكون المفرد الاقدم اسفل مما بعده وبالجملة ينبغي ان يوضع بحيث يقع حاصل ضرب

المرتبتين الاولتين في المربع الذي هو في الزاوية التحتاني اليمنى وحاصل ضرب المرتبتين
الاخرتين في المربع الذي هو في الزاوية المقابلة لها وهذا عكس ما مرّ في ضرب الصحاح
حيث يوضع حاصل ضرب الآحاد في المربع الاخير وحاصل ضرب المرتبتين الاخرتين
اللتين هما اعظم الاعداد بحسب المرتبة في المربع الاوّل والوجه فيه ظ ثم يضرب كل
مفردات المضروب مع كل مفردات المضروب فيه في الجدول الستيني وما يوجد في ملتقاهما
هناك مرفوعاً مبسوطاً ومرفوعاً او احدهما فقط يوضع في المرفوع
فيه المثلث الفوقاني من المربع المشترك واما المبسوط ففي التحتاني منه لئلا تخلو البيوت
بعضها لئن يفرغ من عمل ضرب المفردات اذ قد يبقى بعض البيوت خالياً في بعض الصور
ثم انه في ضرب الصحاح اطلق المثلث الفوقاني على الذي زاويته العظمى هي الزاوية الفوقانية
اليسرى من المربع والتي تليه على المثلث الآخر وههنا فعل بالعكس ووجهه ظ ولعله
اطلق التحتاني عليه باعتبار مرتبة الرقم الذي فيه كما انه يطلق الفوقاني عليه هناك باعتبار
مرتبة الرقم الموضوع فيه ولا يخفى انه بعيد ثم تجمع الجميع بان يبدأ بالمثلث التحتاني من المربع
المشترك بين اواخر المضروبين ويوضع ما هناك تحت الجدول في سطر آخر ويسمى سطر الحاصل
وهذا الرقم يكون آخر مراتب سطر الحاصل وهو يكون معلوم الجنس بالضرورة لان كل من آخر
المضروب وآخر المضروب فيه معلوم الجنس فالحاصل كذلك قد يتفق ان لا يكون في هذا المثلث
عدد بسبب ان يكون حاصل ضرب احد المضروبين مرفوعاً فقط وح ينبغي ان يوضع في هذا المثلث
صفر ويوضع هذا الصفر في آخر سطر الحاصل اذ مرتبة حاصل الضرب يستعلم من هذا الصفر و
اذا علم مرتبته علم مراتب المتقدم عليه ويمكن ان يستعلم مرتبة حاصل الضرب من اول المضروب و
المضروب فيه فانه اذا كان في حاصل ضربهما مرفوع كان مرتبة اول حاصل الضرب
مرتبة ذلك المرفوع وان لم يكن هناك مرفوع فمرتبة الاول هي مرتبة المبسوطة
ثم يجمع ما في سطر مورب فوق المثلث المذكور في فصل الجمع انه يبدأ من اليمين وههنا يبدأ ههنا
باليسار وقد ذكر هناك ان هذا اولى والسر ويضع ما يحصل من ستين فوق ما وضعناه

اولاً

اولا في سطر الحاصل بمرتبة الاولى لئلا يلتبس ما وضعناه اولاً بمرتبة ويزيد لكل ستين من
هذا السطر المورب واحداً على سطر مورب فوقه وهكذا يعمل بسطر سطر من السطور المورّبة حتى
ينتهي الى المثلث الفوقاني من المربع المشترك بين اول المضروبين وذلك اول سطر الحاصل وهنالك
يحصل المط الذي كان في احدى المراتب المضروبين صفر الجميع الى المضروب فيها وهذا الكلام يفصح
منه بان اخذ الفوقانية من المثلث والسطور المورّبة باعتبار تقدم مراتب الارقام الموضوعة فيها
وقد يتفق ان لا يكون في المثلث الفوقاني المذكور عدد بسبب ان يكون حاصل ضرب اول المضروبين مبسوطا
فقط وح يكون اول سطر الحاصل هو حاصل جميع ما في السطر المورب الذي هو تحت المثلث المذكور فتأمل
وينبغي ان يكون المراتب كلها ستينية درجا او كسوراً او مرفوعات ليمكن من العمل بجدول الستيني والضرب
بالشبكة فيقتضي ان يكون المراتب ستينية ليصح العمل فكل رجين يؤخذ مرفوع مرة في الدور التام يكون
ست مرفوعات وثم يبعل هكذا لك ظهر التفاوت الفاحش وذلك لان الحاصل من ضرب سبعة
ابراج في عشرين ثالثة بجدول الستين قبل تجنيسه يكون لا ك وبعد التجنيس وجعلها ستينية
يكون ي ما وبينهما تفاوت فاحش ففي المثال المذكور نضرب سبعة ابراج في ثلثين ويزيد على
الحاصل خمسة عشر فيصير المجموع مائتين وخمسة وعشرون درجة ثم نرفعها بالقسمة على ستين
ليحصل ثلثة مرفوعات مرة ويبقى خمسة واربعون درجة ويمكن جعل البروج ستينية بما سهل ما ذكره
وذلك بان يضعف رقم البروج بصورته فان كانت زوجاً فالحاصل مرفوع مرة وان كانت
فرداً يكون الحاصل رقمين اولهما مرفوع مرة والآخر درجات ففي المثال المذكور اذا ضعفنا سبعة حصل
جل فالرقم الاول مرفوع مرة والثاني درجات زدناها على خمس عشرة درجة ليحصل خمس و
اربعون والسر في ذلك انه اذا ضرب البروج في ثلثين كان نسبة الحاصل الى الثلثين كنسبة عدد
البروج الى الواحد واذا قسم الحاصل على ستين كان نسبة الحاصل الى ستين كنسبة خارج القسمة
الى الواحد والثلثون نصف الستين ففي النسبتين الاوليين اذا ضعفت ثاني النسبة
الاولى وضعف مقدم النسبة الثانية كان الحاصل بعينه النسبتين الاخرتين فيضع الجدول
ويضع المضروبين فوقه ويساره ليصير هكذا ثم يضرب آخر المضروبين اعني العشرة والخمسة في الجدول

الستين احدهما في الطول والآخر في العرض فنجد في البيت المشترك خمسين مبسوطا ووضعناه
في المثلث التحتاني من المربع المشترك بين المضروبين ولم نحتج ثانيا الى ضرب العشرة في الصفر
من المضروب فيه وذلك لانه لا يحصل من ضربه فيه شيء بل بضرب العشرة فيه نتقدم العشرة
كما اشرنا اليه في ضرب الصحاح ووضع الصفر ورسم الجدول لاجله انما هو لحفظ المرتبة فادخلنا
العشرة والعشرين في جدول الستيني وجدنا بازائها ثلثة مرفوعات وعشرين مبسوطا
ووضعنا المبسوط في المثلث التحتاني والمرفوع في الفوقاني وهكذا عملنا بالمراتب المتقدمة
يعني ادخلنا خمسة واربعين مع الخمسة في الجدول ثم ادخلنا الخمسة والاربعين مع العشرين
في الجدول ثم ادخلنا الثلثة مع الخمسة في الجدول ثم ادخلنا الثلثة مع الخمسة في الجدول
ثم ادخلنا الثلثة مع العشرين في الجدول ووضعنا حواصل الضروب كل في موضعه وقد
ذكرنا فيما تقدم ان الاولى الاقتصار على شبكة واحدة اذ لا فائدة في ايراد الاولى اصلا
ولو كان جدول الستيني مكتوبا في ستين صفحة فالاولى في هذه الصورة ان يدخل
في صفحة ه ويستعلم حواصل ضربه في ي ومه دج م يدخل في صفحة ك ويستعلم حواصل
ضروبه في الارقام الثلثة اذ لو عمل كما ذكره المصـ يحتاج الى ان يتصفح ثلث صفحات حتى صار
صورة العمل هكذا ولتكميل العمل وضعنا رقم ح في آخر سطر الحاصل ثم رقم مه فوقه حيث
لم يكن في السطر المورب ارقام اخر ثم جمعنا ارقام ا د ح و ك ووضعنا المجموع فوقه
ووضعنا رقم ح فوقه حيث لم يكن في ذلك الصف المورب رقم آخر ثم رقم مه لعدم رقم
آخر ثم رقم ا فصار مجموع سطر الحاصل ا ه د ط مه ح سادسة كما تقدم وسر هذا العمل هو ان
حاصل ضرب العدد المركب في العدد المركب هو مجموع حاصل ضرب مفردات احدهما في جميع مفردات
الآخر في المثال المذكور رقمي دقايق ورقم ه خوامس وحاصل ضربهما سوادس كما تقدم
فيكون ه سوادس ثم حاصل ضرب الدرجات التي مه في الخوامس اعني ه يكون خوامس
فيكون مه الموضوع في السطر المورب الذي بعد المثلث التحتاني خوامس وعلى هذا القياس
اذا لوحظ الشكل المذكور يظهر بالتامل ان كل عدد من حواصل الضروب وقع في سطر

مورب

مورب هو بمنزلة موضع مرتبة فظهر وجه صحة العمل واعلم انه يمكن ان يرسم الشبكة كما رسم
المصـ ويوضع احد المضروبين فوق الجداول بحيث تكون مرتبة ما هو اقل في عين مرتبة
ما هو اكثر اعلى من مرتبة ما هو اقل ثم يضرب الارقام بعضها في بعض ويوضع المرفوع
في المثلث الفوقاني والمبسوط في التحتاني ثم يوضع ما وقع في المثلث التحتاني الذي
على عين الجدول وينقل الى سطر الحاصل وهو آخر مرتبة حاصل الضرب ويجمع ما في
ويوضع كل منها على يسار الآخر فيجتمع اول مراتب حاصل الضرب على يسار الجميع ولاجل
التوضيح اوردنا المثال المذكور في الشبكة كما ترى والمشهور في هذا الزمان ان يرسم
الشبكة بحيث يكون خطوطها المورّبة على خلاف الخطوط المورّبة على الوجه الذي اورده المصـ
ويوضع احد المضروبين فوق الجدول على الترتيب والآخر على يساره بحيث تكون المرتبة
المتقدمة اعلى والمتأخرة اسفل وح يكون اطلاق الفوقاني على المثلث والسطر المورب
وكذا اطلاق التحتاني عليهما ظ كما في الشبكة المورده في الصحاح ونحن نورد هذا
المثال بتلك الشبكة ولم نشتغل بشرح العمل اذ هو معلوم وهي هذه

الفصل السابع في القسمة

هذا العمل ايضا مبني على امرين احدهما عددية الخارج من قسمة
عدد جنس على عدد جنس آخر والآخر جنسية الخارج والاول مفروغ عنه في الصحاح
واما الثاني فنقول فيه القسمة من حيث انها عكس الضرب اذ هو التضعيف والتأليف
فان ضرب العدد في عدد هو تضعيف احد العددين بعدة آحاد الآخر وهي التجزية والتفريق
فان قسمة عدد على عدد وهي تجزية العدد الاول بعدة آحاد العدد الثاني وقد عرفت
فيما تقدم من هذا الخصوص بضرب الصحاح وقسمة الصحاح فالاولى ان يتعرض في معنى
العكس انه اذا ضرب عدد في عدد وحصل عدد فهذا العدد الحاصل اذا قسم على العدد المضروب
فيه خرج العدد المطلق واذا قسم عدد على عدد خرج من القسمة عدد فاذا ضرب الخارج
المذكور في العدد الثاني عاد العدد الاول وبالحقيقة لا يحتاج الى هذه المقدمة ٥
فالطريق فيها يكون عكس الطريق فيه يعني في تعيين مراتب خارج القسمة فيسقط ٥

لو كان جنس المقسوم والمقسوم عليه كلاهما في جانب واحد من الدرجة فان لم يكن بينهما اي
بين عددي مرتبتهما بحذف مضافين فاصل كان الحاصل درجة وان كان بين الجنسين اي
بين عددي مرتبتهما فاصل الفضل الاقل من الاكثر والباقي هو المحفوظ وان كان كل من جنس
المقسوم والمقسوم عليه في جانب آخر وجمعهما فالمجموع هو المحفوظ ثم ينظر ان كان جنس المقسوم
فوق جنس المقسوم عليه فالمحفوظ الباقي او المجموع من جانب الصعود وان كان جنس المقسوم تحت
جنس المقسوم عليه فذلك من طرف النزول والاحصر ان يقال يوخذ الفضل بين عددي مرتبتي
المقسوم والمقسوم عليه ان كان من جانب واحد من الدرجة ويجمع بينهما ان اختلفا فالحاصل عدد
مرتبة الخارج من سلسلة الصعود ان كانت مرتبة المقسوم متقدمة على مرتبة المقسوم عليه والا
فمن سلسلة النزول ويفهم من ذلك انه اذا لم يكن بينهما فصل كان مرتبة الخارج صفرا وهو
مرتبة الدرجة وانه اذا كان احدهما درجة لصدق انهما ليسا في جانب واحد فيكون الحاصل
من جمع علامة مرتبة الدرجة ومرتبة الجنس الآخر هو علامة مرتبة الجنس الآخر اذ علامة مرتبة
الدرجة صفر وانه اذا كان كلاهما درجة كان مرتبة الخارج ايضا صفرا فالخارج من قسمة الدرجة
على الدرجة ايضا درجة فهذه العبارة مع اختصارها شاملة لما اذا كان احد المقسومين درجة
خلاف عبارة المتن فالخارج من قسمة المخامس على المثاني مثالث اذ كلاهما من طرف الصعود
والتفاضل ثلاثة وجنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه وبالعكس يكون الخارج من المثاني على
المخامس ثوالث واما الخارج من المثاني على الدقايق يكون مثالث اذ كل منهما في جانب آخر والمجموع بينهما
ثلثة والجنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه وبالعكس يكون الخارج ثوالث بيان ذلك ان الخارج
من القسمة اذا ضرب في المقسوم عليه يعود المقسوم وظاهر من القواعد المذكورة في مباحث الضرب ان
حاصل ضرب المثاني في المثالث مخامس وحاصل ضرب الثوالث في المخامس مثالث وحاصل ضرب
المثالث في الدقايق مثالث وحاصل ضرب الثوالث في المثاني دقايق ثم ان معرفة جنس الخارج من
القسمة وجه آخر وهو ان نعد الاجناس التي بينهما ونزيد عليه واحدا ليحصل عدد مرتبة الخارج
اما في جانب الصعود او في جانب النزول فالاجناس التي بين المخامس والمثاني اثنان فاذا زيد

عليهما

عليهما واحد صارت ثلثة ففي خارج قسمة الاول على الباقي مثالث وبالعكس ثوالث وكذا الاجناس
بين المثاني والدقايق اثنان وهما المرفوع والدرجة وبزيادة الواحد يصير ثلثة والباقي ظاهر
ولا يخفى ان معرفة الاجناس بهذا الوجه اسهل ولمية هذه الضوابط لستين من نمط القسمة
فانها تحصل جنس نسبة مرتبة الدرجة اليه كنسبة جنس المقسوم عليه الى جنس المقسوم بهذا انما يتبين
في النسبين بما ذكرنا في مباحث الضرب فانه يتبين انه لما كان نسبة حاصل الضرب الى احد المضروبين
كنسبة المضروب الآخر الى الواحد كان بعد مرتبة الحاصل من الضرب عن مرتبة احد المضروبين كبعد
مرتبة المضروب الآخر من مرتبة الدرج ولما كان نسبة خارج القسمة الى الواحد كنسبة المقسوم الى
المقسوم عليه كان بعد مرتبة الخارج عن القسمة عن مرتبة الدرج فبعد مرتبة المقسوم عن مرتبة
المقسوم عليه مثل البعدين الذين مر بهما كذلك في المثال المذكور الذي اورده المصنف بعد مرتبة
المثالث عن مرتبة الدرج كبعد مرتبة المخامس عن مرتبة المثاني وعلى هذا القياس ومن لا يعرف
نمط القسمة كما هو حقه يستبعد ان يكون في الخارج من قسمة المثاني على الدقايق مثالث وكذا
يستبعد ان يكون الخارج من قسمة الثواني على الثواني درجات ولهذا فان الخارج من قسمة الدرج
على الدرج درج ايضا والخارج من قسمة اي جنس فرض على الدرج يكون هو ذلك الجنس المفروض
بعينه والخارج من قسمة الدرج على اي جنس فرض هو سمي ذلك الجنس لكن في الطرف الآخر يعني
ان الخارج من قسمة الدرجة على اي جنس يكون جنسا عدد مرتبته مثل عدد مرتبة الجنس المقسوم عليه
لكن يكون جنس المقسوم عليه في طرف وجنس خارج القسمة في طرف آخر والظاهر ان التعبير بالسمي
نعني عن قوله في الطرف الآخر وذلك لان السمي للمثاني والثواني وبالعكس فاما المثاني فليس
سمي للمثاني وكذا الثواني للثواني فالخارج من قسمة المثاني على الدرج مثاني وبالعكس ثواني
وعلى هذا القياس وينبغي ان يورد مثالا آخر وهو ان الخارج من قسمة الدرج على الثواني مثاني
واعلم ان سر هذه الاعمال ان بعد مرتبة الخارج عن القسمة عن مرتبة الدرج كبعد مرتبة المقسوم
عن مرتبة المقسوم عليه فبالضرورة يكون الخارج من قسمة الدرج على الدرج درجا اذ لا بعد لمرتبة
الدرج عن نفسها ويكون الخارج من اي جنس على الدرج هو ذلك الجنس ليكون بعد مرتبة الخارج
عن مرتبة الدرج كبعد مرتبة المقسوم عنها والخارج من قسمة الدرجة على جنس يكون جنسا مرتبته

بعيدة عن مرتبة الدرج في الجانب الذي لم يشتمل بعد مرتبة ذلك الجنس عنها وذلك لكون
مرتبة الدرج اما فوق مرتبة ذلك الجنس واما تحتها كما لا يخفى فان اردنا قسمة عدة اجناس
على مثلها وغيرها عملنا بالتجنيس والرفع كما قلنا في الضرب مثاله اردنا ان نقسم اكم دقيقة
على اك رابعة فجنس المقسوم ٠ ٤ و ٦ دقيقة وذلك لان الرقم الاول بروج ضربناه في
ثلثين وزدنا عليه خمسا وعشرين درجة حصل ١١٥ ضربناه في ستين وزدنا عليه اربعين
دقيقة حصل ٤٠ ٦٩ وجنس المقسوم عليه ٦٠ رابعة في الخارج في القسمة الاول على الثاني
ستة وثمانون وثلثة ارباع لانا اذا قسمنا الجنس الاول على الجنس الثاني يخرج ٦ ويبقى ٦
وسط هذا الثاني على المقسوم عليه بثلثة ارباع ولان جنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه
فالتفاضل بين الجنسين وهو ثلثة. انما يكون في طرف الجنس الخارج مثالث يعني المقسوم من كان ما
من سلسلة النزول والتفاضل بين بعدي جنسيهما اعني الواحد والاربعة ثلثة فجنس الخارج من
سلسلة الصعود اعني مثالث وثلثة ارباع واحد منها اعني خمسة واربعين مثاني وبعد الرفع
يكون جميع الخارج ا الو مه مثالث وهو المطلوب فان فرضنا ان الرقم الاول اعني ٦ مرفوعا مرة
وضربناه في ستين فزدنا الحاصل على الدرجات بلغ ٢٥٥ ضربناه في ستين حصل ٢٢٠٠
زدنا الدقايق عليها حصل لجنس المقسوم ٠ ٤ ١٢٢ قسمناه على الجنس المقسوم عليه وخرج ٥
١٤ وبقي ٢٠ نسبناه على المقسوم عليه بالربع وبعد الرفع يصير هكذا ب لو ه وهي مه
روابع واربعة وثلثون ثوالث وخمسة عشر مثاني واما برهانه فلكون ا عدد في مرتبة جنس
من الاجناس وليكن دقيقة وب عدد اوفي مرتبة جنس آخر وليكن رابعة والخارج من قسمة
ا على ب هو ح وهو في مرتبة جنس من الاجناس اعني مثالث ولنضرب ا في ستين فحصل ٤
وهو درجة ونضرب ب في ستين فحصل ٥ وهي ثالثة ونقسم ٤ على ٥ فيخرج ز ولكن
ح هو الواحد اعني الدرجة ونسبة ح الى ح كنسبة ا ب وكذا نسبة جنس ٤ الى جنس ح كنسبة
جنس ا الى جنس ب وذلك بحكم القسمة وكذلك ايضا نسبة د الى ح كنسبة ح ٤ الى ح
وكذا نسبة اجناسهما ولان ستين ضرب في ا ب وحصل ٤ ٥ فنسبة ا ب كنسبة ٤ ٥

فليساواة

فليساواة نسبة ا الى ب كنسبة د الى ح وكان نسبة ا ب كنسبة ح الى ح فليساواة
نسبة د ح كنسبة ه ح فهو ز مساوٍ وبان ما ثبت مسح من حاشية الاصول فالخارج من قسمة
د وهو الدرجة في مثال على ه وبين الثالثة يكون بعينه ح اعني المثالث وقس على هذا
لو كان الجنسان في طرف آخر وذلك ما اردناه ولو اردنا العمل من غير تجنيس ورفع رسمنا جدولا
مثل ما مر في قسمة الصحاح ولكن بحيث يكون سطوره العرضية بعدة آحاد ما هو اكثر مقسوما
او مقسوما عليه بعينه بعدة ما يكون من مراتب مفرداته اكثر اذ قد يكون مراتب احدهما اقل وهو
في مفرداته اكثر من الآخر وبعضهم يورد الجداول بعدة مراتب المقسوم عليه بزيادة اقل كان
او اكثر اما زيادة الواحد فلانه قد يحتاج الى ان يوضع اول مراتب المقسوم عليه محاذيا للمرتبة
الثاني المقسوم واما ملاحظة مراتب المقسوم عليه فلانه اذا كان اقل او وضع مراتب المقسوم
بقي بعض الجداول معطلا عن العمل ويضع المقسوم على اوايل السطور على الولاء ثم ان لم يكن
اول مراتب المقسوم اقل من اولى مراتب المقسوم عليه وضعنا اول المقسوم عليه محاذيا للاول
المقسوم بمسافة نعيضها العمل والا وضعناه محاذيا لثانية مراتب المقسوم وساير المراتب
بعد ذلك على الولاء وكل مفرد منه محاذيا لمفرد من المقسوم قد يتفق ان يكون اول مراتب المقسوم
مساويا لاول مراتب المقسوم عليه ويكون في ثاني مراتب المقسوم عليه عدد ولا يكون في ثانية
مراتب المقسوم عددا ويكون عددا اقل مما في ثانية مراتب المقسوم عليه وكذا يمكن ان يكون اول
مراتب المقسوم وثانيتهما مثل مراتب المقسوم عليه وثانيتها كل لنظيرتها وثالثة المراتب
على الوجه الذي ذكرنا ويمكن وقوع ذلك في المرتبة الرابعة وغيرها وح يجب ان يوضع اول مراتب
المقسوم عليه محاذيا لثانية مراتب المقسوم كما لا يخفى وان بقي من سطر المقسوم عليه مفردات
لا يكون لها نظاير في سطر المقسوم وضعناها بازائها اصفارا في سطر المقسوم ان شئنا ولكن
وضع الاصفار ههنا غير لازم اذ فايدته حفظ المرتبة وعدم الاشتباه وههنا لا اشتباه او عدم
المراتب التي لا عدد فيها معلومة من عدة الجداول الخالية من المقسوم ثم نرسم اول المقسوم
في الجدول الستيني طولا وعرضا ونشتري على الاستقامة يمينا يمينا الى ان يصادف بيانا

يكون المرفوع والمبسوط او كلاهما منه مساويا لما يحاذي من المقسوم اولى مراتب المقسوم عليه
او مساويا للمحاذي ولما على يمينه او يكون اقل من المحاذي او منه او مما على يمينه بهما تفصيل
وذلك لان اول مراتب المقسوم ان كانت محاذية لاول مراتب المقسوم عليه فيحتمل ان يكون
في البيت مرفوع فقط او مبسوط فقط وح يجب ان يكون المرفوع او المبسوط محاذيا لما يلي
او اقل منه ويحتمل ان يكون مرفوع او مبسوط معا وح ينبغي ان يكون مساويا من المجموع المحاذي
وما على يمينه او يكون اقل من ذلك المجموع وان لم يكن اول مراتب المقسوم محاذيا لاول
مراتب المقسوم عليه فيحتمل ان يكون في البيت المذكور مرفوع فقط وح يجب ان يكون ذلك المرفوع
مساويا لما على يمين المحاذي او اقل منه ويحتمل ان يكون هناك مرفوع ومبسوط معا وح يجب
ان يكون مجموعهما مساويا للمحاذي وما على يمينه او اقل من المجموع ولا يحتمل ان يكون هناك مبسوط فقط
الا اذا كان اول مراتب المقسوم واحدا اكثر بحيث لا يمكن التخطي منه الى بيت بعده لكن ما في
اي في البيت الذي بعده زايدا على المحاذي او عليه وعلى ما تقدمه فاذا صادفنا بيتا هكذا
اخذنا ما يحاذيه على الاستقامة من الجانب المخالف لما ادخلناه اولا عرضا او طولا يعني من الجانب المخالف
اي ان ادخلناه في طول الجدول اخذنا ما يحاذيه في عرض الجدول وان ادخل في عرض الجدول اخذ
ما يحاذيه في طول الجدول ويضع المأخوذ على الجدول فوق سطر المقسوم محاذيا لاول مراتب
المقسوم عليه ويكون ذلك مبدأ السطر الخارج من القسمة خلاصة هذا الكلام انا نحتاج الى اكثر
مزدوج من الارقام الستينية اذا ضرب في كل واحد واحد من ارقام المقسوم عليه امكن نقصان
الحاصل عما يحاذيه من المقسوم وعما في يمينه والى هذا اشار بقوله بحيث لا يمكن التخطي منه الى البيت
بعده فان الموضوع في بيوت الجدول الستيني هي حواصل ضرب المزدوجات فان لم يكن ما في البيت
الذي بعد ما وجد من المحاذي وما على يمينه لم يكن المزدوج الموضوع في طرف الجدول بحيال البيت
البيت الاول اكثر مزدوج بالصفة المذكورة ولا يخفى انه يجد ان يكون ما وجد في البيت المذكور مأخوذا
من الجدول الموافق لاول مراتب المقسوم عليه على الوجه المذكور ولا يلزم ان يكون المزدوج الموضوع بازائه
على الطرف الآخر هو المزدوج المطلوب لان هذا المزدوج قد يكون بحيث اذا ضرب في اول مراتب المقسوم

عليه امكن نقصان الحاصل عن المحاذي وما على يمينه ومع ذلك يمكن ان يكون بحيث اذا ضرب
في ثانية مراتب المقسوم عليه لا يمكن نقصان الحاصل عن المحاذي وما على يمينه فلذلك قال
بعض المحققين اذا وجد المزدوج بالوجه المذكور في المتن يطلب في جدول زاد عدد مزدوجه على عدد
اولى مراتب المقسوم عليه بواحد ويستخرج حواصل ضربه حتى اذا وجد حاصل ضرب مساويا للمحاذي
من المقسوم او انقص منه اخذنا بحياله على الطرف الآخر فعدد المط لا يخرج من المزدوجين المذكورين
وما بينهما من المزدوجات فيمتحن كل منها ليوجد ما هو المط فيدخل هذا العدد مع كل من مراتب المقسوم عليه
في جدول الستيني احدهما في الطول والآخر في العرض وينقص ما يجد هنالك مما يحاذي من
المقسوم تلك المرتبة من المقسوم عليه او من المحاذي وما على يمينه يعني يضرب هذا العدد الذي وجد
بالصفة المذكورة في كل واحد من مراتب المقسوم عليه وهذا هو المراد من ادخاله في الجدول مع
كل من مراتب المقسوم عليه وينقص الحاصل عن المزدوج المحاذي من المقسوم او عنه وعما في يمينه ان
كان هناك شيء ويضع الباقي تحت ما يحاذيه ويفصل بين الثابت وبين ما في حكم المحطوط
عرض ثم ان كان قد بقي من مراتب المقسوم شيء لم يكن ان يرتقي الاول المحاذي من المقسوم عليه نقلنا
المقسوم عليه الى جانب اليسار بمرتبة ثم بعدما نقل الى اليسار بمرتبة يحتمل ان لا يمكن لاول مراتب
الباقي من المقسوم محاذ من المقسوم عليه اذ كان ولكن يكون بصورته اقل وح نضع صفرا في سطر
الخارج على يسار الرقم الموضوع اولا وننقل المقسوم عليه الى جانب اليسار بمرتبة اخرى
قد مر في مباحث قسمة الصحاح انه ينقل باقي المقسوم الى جانب اليمين بمرتبة ويبقى المقسوم
عليه بحاله وههنا ايضا يمكن ان ينقل باقي المقسوم الى جانب اليمين ويبقى المقسوم عليه
بحاله ولا يتفاوت المقصود ويدخله اول مرة اولى في الجدول الستيني ونعمل كما فعلنا اولا
الى ان يحصل عدد كما يريد يعني يدخل اول المقسوم عليه مرة اولى في جدول الستيني من جانب
الفوق ويستخرج ذلك الجدول الى ان يجد فيه من المرفوع والمبسوط ما يكون مساويا لما يحاذيه
من باقي المقسوم او اقل منه بحيث لا يمكن ان يكون ما بعد ذلك بحيث يكون اقل من المحاذي ويؤخذ ما بحياله
على يمين الجدول فيضعه في سطر الخارج ومحاذيا لاول مراتب المقسوم عليه ولا محالة يقع عن

يسارها وضعناه اولاً فهناك وتم العمل المذكور على ان النقل مرة ثانية وهكذا الى
ان ينقطع العمل او يبقى من المقسوم ما لا يعبا بتركه اى لا يعتد بتركه اعتبارا بالان اذا لم يكن
عنده قدر واعتبار بيان العمل ط وذلك لان المفردات الموضوعة فوق الجدول بحيث اذا ضرب
كل منها في جميع مراتب المقسوم عليه وينقص الحاصل من المقسوم لم يبق من المقسوم شئ او يبقى منه ما لا يعبا بتركه
ولا شك ان حاصل ضرب تلك المفردات في المقسوم عليه كحاصل ضربها جميعا في المقسوم عليه اذا ضرب
اجزاء عدد في عدد يساوي ضرب جميعه فيه لحاصل ضرب جميع المفردات في المقسوم عليه يساوي المقسوم
فالمفردات المذكورة خارج القسمة لان من خواص القسمة ان خارج القسمة اذا ضرب في المقسوم عليه
عاد المقسوم وهو المط ولان اول مراتب المقسوم عليه مجهولة الجنس وهكذا ما يحاذيه اولا من المقسوم
قيد بذلك لانه قد يحاذيهما من المقسوم مراتب اخرى كما مر في ابتداء السطر الخارج يكون معلوم الجنس فيعلم
ما يتلوه اى يتبعه يعني انه اذا وضع اول مراتب المقسوم محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه ينظر الى ان جنس
الخارج من قسمة جنس اول مراتب المقسوم محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه اى جنس كان بالقواعد الآتية
واذا كان اول مراتب المقسوم ~~محاذيا لاول مراتب المقسوم~~ عليه محاذيا لثانية مراتب المقسوم ينظر
الى ان الخارج من قسمة جنس ثانية مراتب المقسوم على جنس اول مراتب المقسوم عليه اى جنس كان فما
كان في الصورتين فهو جنس المفرد الاول من سطر خارج القسمة واذا علم جنس المرتبة الاولى
يعلم جنس البواقي كما ذكر مثاله اردنا ان نقسم هذا العدد ا ح ح م مسطحا على ونابع عا سه
تامه ثالثه رسمنا جدولا بعده مفردات المقسوم لانه اكثر ووضعنا المفردات على اوليها
والمقسوم عليه بحيث يحاذى اوله ثانية مراتب المقسوم لان اول المقسوم عليه اكثر من اول المقسوم
لا يخفى ان اول المقسوم مراتب واول المقسوم عليه درج لكن لا اعتبار بصورة الرقم لا جنسه وصارت
على هذه الصورة ثم ادخلنا اول المقسوم عليه وهو عشرة في جدول الستيني واستخرجنا بيتا
بيتا على الاستقامة الى ان وصلنا الى بيت فيه مرفوعات فعلمنا ان ذلك مطلوبنا لانا لو تخطينا ه
الى ما يتلوه لزاد على ما يجب لان البيت الاول كان فيه ب ها والبيت الثاني يتلوه كا ه ب
وهو اكثر من الرقمين الاولين من المقسوم فاخذنا ما بحيال البيت المذكور من الجانب المخالف فوجدناه

اثني عشر

اثني عشر وضعنا فوق الجدول في سطر الخارج محاذيا لاول المقسوم عليه وادخلناه مع كل واحد
من مفردات المقسوم عليه في الجدول الستيني احدهما في الطول والآخر في العرض ونقصنا
ما وجدنا في البيت المشترك مما يحاذيه من سطر المقسوم اومنه وما فوقه من يمينه وبعد الفراغ نقلنا
المقسوم عليه الى جانب اليسار حتى صارت هكذا وشرح العمل ضربنا ب في ل حصل ب
مرفوعا نقصناه مما يحاذيه وما فوقه فلم يبق شئ وضربناه في مه حصل ى ح نقصنا ح من ع
بقي به وضعناه تحت المحاذي بعد الفاصلة ونقصنا ى من ه ح بقي يد ك وضعنا بعد
الفاصلة ثم ضربناه في اله حصل ه نقصناه من ك ووضعنا الباقي وهو ح تحته بعد الفاصلة
فبقي من المقسوم به م مه مسطح ونقلنا المقسوم عليه بمرتبة الى اليسار ثم ادخلنا اول المقسوم
عليه اعني العشرة مرة اولى في الجدول الستيني طولا وعرضا وتتبعنا بيتا بيتا على الاستقامة
الى ان وصلنا بيتا فيه خمسون مبسوطا وكان ذلك مطلوبنا اذ لو تخطينا الى ما بعده لم يمكن
لان الموضوع هناك ازيد من اربعة وخمسين مبسوطا المحاذي من اول المقسوم تحت الخط
الفاصل الاول لاول المقسوم عليه فاخذنا ما بحيال البيت المذكور من الجانب الآخر وكان ذلك خمسة
وضعناها محاذية لاول المقسوم عليه في السطر الخارج على يسار ما وضعناه اولا هنالك
وبعد الفراغ نقلنا المقسوم عليه مرة اخرى الى جانب اليسار فصارت هكذا وشرح العمل
ضربناه في ب ونقصناه من صل وهو ح عن بد بقي ك وضعناه تحته بعد الفاصلة ثم ضربناه
في مه حصل م نقصنا ح من مه ووضعنا مب تحته بعد الفاصلة ونقصنا م من م لم يبق
شئ ثم ضربنا في اله حصل ب ه ولما لم يكن في محاذاة ب شئ اخذنا من ب واحدا بقي
ما وضعنا تحته ونقصنا ب من ذلك الواحد الذي هو ستون بقي نح وضعناه تحت م
بعد الفاصلة ونقصنا ه من مب بقي لز وضعناه تحته بعد الفاصلة فبقي من المقسوم ك نح لز
مسطح فنقلنا المقسوم عليه الى جانب اليسار مرة اخرى ثم ادخلنا اول المقسوم عليه
اعني العشرة مرة اولى في الجدول الستيني وطلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة فكان ذلك
خمسة وعشرين وضعناها في سطر الخارج على يسار ما وضعناه اولا والاولى ان نبقي على اليسار

ما وضعناه ثانياً هناك وفعلنا ما يجب ثم نقلنا المقسوم عليه مرة اخرى في جانب اليسار
صارت هكذا اشرح العمل ضربنا اله في ي حصل د ي نقصناه من ء ما بقي ا وضعناه
تحت يا ثم ضربناه في مد حصل يح ك نقصناه من لح بقي م وضعناه تحته بعد الى صلة
ونقصنا ك من لب بقي س وضعنا تحته بعد الى صلة ثم ضربناه في اله حصل ي اله نقصنا
ي من ر ووضعنا ر الباقي تحته بعد الى صلة ونقصنا اله من سط ووضعناه اله الباقي
تحته بعد الى صلة وتوزن المقسوم ام ن اله ي فنقلنا المقسوم عليه في البـ ر مرة اخرى
ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة فوجدناها عشرة وضعناه في سطر الخارج وعملنا
ما يجب فصار صورة تمام العمل هكذا اشرح العمل ضربنا ي في ي حصل ام نقصناه من ما يحاذيه
فلم يبق شيء ثم ضربناه في مد حصل رب نقصناه من المحاذي فلم يبق شيء فقد تم العمل وربما
لا ينقطع العمل فللمحاسب ان يعمل في حيث شاء اكثر ح ينبغي ان يزاد الجدول لاجل نقل المقسوم
عليه ونقل باقي المقسوم في جانب اليمين كما في قسمة الصحاح ثم لم يجمع في زيادة الجداول والاقصر
الاولى في هذا العمل ان يوضع حاصل الضرب في الجدول ثم ينقص مما يحاذيه لئلا يشتبه ذلك
على المحاسب ونحن نورد هذا المثال في جدول واحد ونكتب حاصل ضرب كل رقم في موضعه و
ينقل باقي المقسوم بعد كل عمل في اليمين ليكون المزدوجا للمبتدي والمستقل بشرح العمل وصورته
هكذا وما في سطر الخارج هو من المثاني في الدقايق وذلك لما اردنا تمثيله كان ثانية
مراتب المقسوم مثاني واول مراتب المقسوم عليه درجا وخارج قسمة كل جنس على الدرجة
هو ذلك الجنس كما مر فيكون اول مراتب خارج القسمة مثاني وثانيها مرفوعا مرة وثالثها
الدرج ورابعها الدقايق **الفصل الثامن في استخراج**
الجذر ينبغي في هذا العمل ايضا رعاية امرين احدهما العددية والثانية الجنسية اما
العددية فلانك حينئذ تعاون استخراجها واما الجنسية فنقول فيها قد عرفت في الضرب
ان الدرج في الدرج درج وكل جنس اخر غير الدرج اذا ضرب في مثله كان الحاصل ضعف
ذلك الجنس وفي طرفه يعني انك قد عرفت فيما تقدم ان طريقة استخراج الجذر هو ان يطلب

عددا اذا ضرب في نفسه امكن ان ينقص الحاصل مما يحاذيه من المجذور فبالضرورة يكون جنس الجذر بحيث
اذا ضرب في نفسه يكون الحاصل من جنس المجذور وقد تقدم ايضا معرفة مراتب جنسي حاصل الضرب
من المضروبين اذا كانا في جانب واحد من الدرج يجمع عدد مرتبتيهما ليحصل عدد مرتبة حاصل الضرب
في ذلك الجانب فعلى هذا اذا ضرب جنس في نفسه يكون الحاصل حيث عدد مرتبته ضعف عدد مرتبة ذلك
الجنس فالمثاني في المثاني مرابع والثواني في الثواني مرابع روابع ولما كان الدرجة بمنزلة الواحد
وحاصل ضرب الواحد في الواحد واحد يكون حاصل ضرب الدرجة في الدرجة درجة فيكون جذر
الدرجة درجة واذا عرفت ما ذكرنا ظهر لك في قوله كان الحاصل ضعف ذلك الجنس سابقا ويلزم
من هذا ان المراتب التي اسميناها زوج يكون كلها مجذورة جهة الجنسية وجذرها جنس هو سمي نصف الجنس
المفروض اراد بالاسما اعداد المراتب والمعني من الاجناس مرتبة الجنس المطلق الجذر واما مرتبة الدرج
المجذور وجذره درجة لانه بمنزلة الواحد وقد عرفت ان الواحد كذلك وكل مرتبة يسميها عدد فرد
لا يكون لها من حيث الجنسية جذر البتة فانك قد علمت ان الجنس المجذور انما يحصل من تضعيف جنس
مفروض ولا واحد من المضعف عدد يعني ان عدد مرتبة الجنس المجذور يحصل من تضعيف عدد مرتبة
الجنس المفروض وكل مضعف من مضعفات الاعداد الصحاح زوج وهذا الحكم مع وضوحه قد
بينه اقليدس في كتابه حيث بين في الشكل الحادي والعشرين والثاني والعشرين من المقالة
التاسعة ان مجموع اي ازواج كانت زوج وان مجموع افراد عدتها زوج زوج فالثواني و
الروابع والسوادس وامثالها مجذورات وكذا المثاني والمرابع والمسادس والدقايق
والثوالث والخوامس صم وكذا المرفوع مرة والمثالث والمخامس فجذور الثواني دقايق وجذر
المثاني مرفوع مرة فان سمي المجذورين اثنان سمي الجذرين واحد وجذر الروابع ثواني
وجذر السوادس ثوالث وكذا جذر المرابع وجذر المثالث المسادس واما الدقايق فاصم
ولا جنس يضرب في نفسه حصل منه الدقايق وعلى هذا القياس باقي الاجناس الصم فاذا اردنا
جذرا جنس عدة فالطريق فيه ان نرد الاجناس بالتجنيس الى المرتبة الاخيرة فان كانت
الاخيرة سمية زوج فذلك والا ضربنا المجموع الجنس في ستين ليصير في مرتبة مجذور

فيستخرج جذرها اما من حيث العددية فيما سلف في الصحاح واما من حيث الجنسية فيما عرفت آنفا
وبعد الترفيع يتم العمل طريق الرفع والتجنيس هو ما مر في مباحث الضرب ثم اذا كانت المرتبة
الاخيرة اصم وكانت لاسميه فرد فاذا ضرب في ستين يحط لا مرتبة دونها ان كانت من
النوازل فيصير في مرتبة سمية زوج وان كانت من الصواعد يرفع لا مرتبة بعدها وهي
المط
الية سمية زوج فيكون لجذور الاجه مثال ذلك من النوازل اردنا جذر هذا العدد ا ه ح
ح
الف اسادسه فضربنا ا في ستين وزدنا عليه ه بلغ ٥ ٧ ضربنا في ستين وزدنا عليه
بلغ ٣ ٥٠ ع ثم ضربناه في ستين وزدنا عليه المط بلغ ٢٠٩ +٧٠ ٢ ضربناه في ستين
وزدنا عليه الف بلغ ٢ ٥٦ ٢١٢ ٦ اضربناه في ستين وزدنا عليه الواحد فصار العدد
المجنس ٢١ ٧ ٣ ٥ ٢ ٧ ٩ ا اخذنا جذره بطريق الصحاح فكان ٩ ١ ٨ ١١ ٣ ولما كان
المجنس سوادس يكون هذا الجذر ثوالث فلاجل الرفع قسمناه على ستين فخرج ٩ ٥١ وبقي
مط قسمناه على ستين فخرج ح وبقي لط فيكون الجدول الحاصل بهذا الطريق ح لط مط
ثالثة وان شئت ان يكون المثاني من الصواعد فافرض المرتبة الاولى سادس والاخيرة
مثاني فيكون المرتبة الاولى من الجذر مرفوع مرة والمرتبة الاخيرة دقايق واما بيان هذا
العمل فظ مما مر في باب الضرب وان شئت رسمت جدولا مسطوره بعدة مفردات الاجناس
ووضعتها على اوايلها واعلمت على المراتب المجذورة بنقط فوقها ثم يضرب في قطر الجدول
السنين مستويا بيتا بيتا لان يصادف بيتا فيه من المرفوع المبسوط او من احدهما اكبر ما
يمكن الى وه من المرتبة التي فوقها العلامة الاولى او منها و مما على يمينها قطر المربع هو
الخط الواصل بين زاوية المتقابلتين واراد ههنا بالقطر المربعات الصغار الواقعة
في الجدول على هذا القطر ولهذا الجدول قطران لكن المراد ههنا هو القطر الواصل بين
الزاوية الفوقانية التي هي مبدأ الجدول وبين الزاوية المقابلة لها وانما سميت
بذلك لان هذه المربعات قد وقعت بحيث صارت اجزاء قطر المربع الاصل اقطارا لها
بعكس الشكل الثالث والثلثين من سادسة الاصول وكل من البيوت الواقعة على القطر انما
هو بيت مشترك لسطري الرقمين المتماثلين ولكن لبيانه مربع اب ح ء جدول الستين
داح قطره وليكن سطح ه ط ح وجدول مفرد من المفردات وقد قاطع القطر على نقطتي ك
ل ويخرج منهما كه م ل ع خطين متوازيين لا ب فنقول ان ام ب د ا ه وذلك لان
مثلثي اه ك ام ك زاويتا م ه قايمتان وزاويتا امت وبان كل منها نصف قايمة
وكذا زاويتا ح دا ك مشترك فبانت دس العشرين من اولى الاصول يكون باقي الاضلاع
من جميع
متساوية فام ب ور ك المساوي لا ه فاذن وجدولا ه ح م ح جدولا رقمين و ي
هو
متساويتي البعد عن نقطة الذي هو مبدأ الجدول فيكون الرقمان متماثلين وسطح ك فل همه
المربع المشترك بينهما وكذا الكلام في جميع المربعات الواقعة على قطر اح فما وقع في هذه
البيوت ما بين وبين المفرد الاول من العدد المط الجذر او المفرد الاول والثاني معا ان يكون
ان ينقص عنها ولا يمكن ان ينقص عنهما اكثر من ذلك فالعدد الذي يكون بازاء هذا الثلث
هو العدد المط اعني الذي يمكن ينقص مربعه عن المفرد الاول او عنه وعما في يساره باقي
الكلام واضح فاذا صادفت مثل هذا البيت فخذ ما بحياله من العدد طولا وعرضا ولا يخفى
ان ما يكون بحياله طولا هو ما يكون بحياله عرضا لكنه ذكرهما معا او اراغ توهم ترجيح احد
المتساويين وضعه فوق العلامة وتحتها بمسافة والى ما في ذلك البيت فاي دس
العلامة او من المحاذي و مما على يمينه ثم زد الفوق على التحت وانقل المجموع الى جانب اليسار
بمرتبة فايدة النقل الى اليسار بمرتبة هي انه اذا وضع المفرد الآخر الذي يوخذ بالصفة
المذكورة على اليسار المنقول صار محاذيا للمرتبة التي عليها العلامة الثانية وهذا ليس
بامر لازم فان الغرض الاصلي هو معرفة جنس الرقم الاول من معرفته مفردات الجذر وهذا
يعلم من العلامة الاولى فاذا علم مرتبة المفرد الاول صار مرتبة مراتب الباقية معلومة
فلو نقل باقي العدد المجذور الى اليمين بمرتبة ولا ينقل العدد المضعف ويترك بحاله ويتم
المضعف
العمل لا يتفاوت الحال وهذا بخلاف عمل الجذر بالرقوم الهندية فانه لا بد من نقل
ههنا الى جانب اليسار حتى اذا صار محاذيا للعلامة الاولى عرفت انه قديم العمل واما

ههنا فان قطع العمل او اختبار بميزان اذا كان اصم فلا حاجة الى معرفة زمان انقطاع
العمل ثم ادخل المجموع المنقول اى العدد المضعف فى الجدول الستينى طولا او عرضا واطلب
فى الجانب الآخر عددا اذا وضعته فوق العلامة الثانية وتحتها على يسار المجموع المنقول
وضربته فى مجموع السطر التحتانى امكن القاء الحاصل مما يحاذى التحتانى من سطر العدد حاصله
انه يطلب اكثر مفرد اذا ضرب فى العدد المضاعف المنقول وفى نفسه يمكن القاء الحاصل مما يحاذيه
وذلك يحصل بان يدخل العدد المضاعف فى طول الجدول او عرضه ويستقرى بيوت ذلك
الجدول حتى يوجد اكثر عدد يمكن القاؤه من العدد الباقى من العدد المجذور فاذا وجد ذلك يوجد
المفرد الذى فى الجانب الآخر من هذا الجدول ويحفظ ثم يدخل فى جدول العدد الذى يزيد على العدد
المضاعف بواحد ويستقرى ذلك الجدول حتى يوجد عدد بالصفة المذكورة ويحفظ المفرد
الذى فى الجانب الآخر من الجدول فاقل هذين المحفوظين او مفردا آخر واقع بينهما هو المفرد
المطلوب الذى اذا ضرب فى العدد المضاعف وفى نفسه امكن القاء الحاصل مما يحاذيه من باقى العدد
المطلوب الجذر فينبغى ان يمتحن المفردات المذكورة ليتحقق ذلك وقد اشرنا الى ذلك فى فصل
القسمة فاذا وجدنا هذا العدد وضعناه كما قلنا يعنى وضعناه فوق العلامة الثانية وتحتها
بحيث يقع على يسار العدد المضاعف فيكون بالضرورة فى محاذاة العلامة الاخيرة الثانية
ونفعل به ما ينبغى يعنى نلقى ما فى ذلك البيت مما يحاذى العلامة الثانية او منه ومما
على يمينه وبعد الفراغ زدنا ما فوق العلامة على ما تحتها ونقلنا المجموع التحتانى مرة اخرى
الى جانب اليسار بمرتبة وهكذا نفعل بالعلامات الاخر ان كانت الى ان ينقطع العمل ان كان
العدد مجذورا او اردنا ان نقطعه ان كان اصم وقد ذكرنا ان فى عمل الجذر بجدول الستينى
لا يعتبر العلامة الاخيرة اذ يمكن ان يتجاوز عنها وقد ينقطع المجذور ايضا قبل انقطاعه
بنفسه اذا اكثرت المراتب بخلاف عمل الجذر بالارقام الهندية وبيان هذا العمل على
قياس ما عرف فى جذر الصحاح فان بالعمل الاول ينقص مربع المفرد الاول عن
العدد المطلوب الجذر ثم اذا اضعف ذلك المفرد وضرب المفرد الثانى فيه وفى نفسه حصل

مثل ص

بربع

بربع المفردين الاولين لان مربع العدد يساوى مجموع مربعى قسميه وضعف سطح
احدهما فى الآخر وعلى هذا القياس الى آخر العمل فيعرف بذلك ان العدد المطلوب الجذر
يساوى مربع جميع المفردات الموضوعة فوق الجدول فان اشتبه عليك شىء من المقدمات
فارجع الى ما ذكرنا فى مباحث جذر الصحاح مثاله اردنا جذر ب م ه ٤ الكه ثانية وبعد رسم
الجدول ووضع المفردات وثبت العلامات هكذا المرتبة الاخيرة لما كانت ثانية كانت
المرتبة الاولى مرفوعة بثلث مرات وهى ليست بمجذورة كما مر فالمراتب المجذورة ههنا
هى مرتبة الثانى والرابع والثوانى ثم نظرنا فى قطر الجدول الستينى فوجدنا البيت
المطلوب هو ما يحاذى اثنا عشر لان ما بعده فيه مرفوعان وتسعة واربعون مبسوطا وهذا
اكثر مما يحاذى العلامة الاولى وما على يمينها فوضعنا اثنى عشر فوق العلامة وتحتها
والقينا ما فى البيت المطلوب وهو مرفوعان واربعة وعشرون مبسوطا اعنى الحاصل
من ضرب اثنى عشر فى نفسه مما يحاذى العلامة وما على يمينها من سطر العدد ووضعنا الباقى
ما فى حكم المحو بعد الفاصلة ثم زدنا الفوقانى على التحتانى ونقلنا المجموع الى جانب اليسار
بمرتبة فصار هكذا ثم ادخلنا الاربعة والعشرين فى الجدول الستينى واستقرينا
بيتا بيتا الى ان صادفنا بيتا فيه ستة عشر مرفوعا واربعة وعشرين مبسوطا
وكان ذلك مطلوبنا لان البيت الثانى فيه ستة عشر مرفوعا وثمانية واربعون
مبسوطا واذا انقص هذا المبلغ من سطر العدد يبقى ما لا يحتمل ان ينقص منه مربع اثنين
واربعين الموضوع بازاء ذلك البيت فاخذنا العدد الموضوع بحيال البيت
المطلوب وهو واحد واربعون ووضعنا فوق العلامة الثانية وتحتها وضربنا فى اربعة
وعشرين اولا واسقطنا مبسوطا الحاصل من محاذيه ومرفوعه من يمينه المحاذى ثم ضربنا فى
نفسه والقينا مربع الحاصل من محاذى العلامة ومما عن يمينه ثم زدنا ما فوق العلامة على ما تحتها
ونقلنا المجموع فصار هكذا توضيحه انه ضرب ما فى الاحد حصل لو الاحد نقص بو مما يحاذيه لم يبق
شىء ثم نقص الد عن نه ما يلى لا وضعه تحته بعد الفاصلة ثم ضربه فى نفسه حصل الحا النقص

غرلا ها بقي ب لطا وضع ب تحت لا وسط تحت الصفر بعد الفاصلة وبقي من العدد ب
سط الدل ثم زاد ما الفوقاني على التحتاني صار سطر العدد الكسل اله الب نقله الى اليسار
بمرتبة ثم ادخلنا الخمسة والعشرين في الجدول الستيني وطلبنا اكثر عدد كما يزيد فوجدنا
ذلك سبعة وضعنا ها فوق العلامة الاخيرة وتحتها ضربنا في واحد واحد من السطر التحتاني
والقينا مبسوط الحاصل من محاذي كل منها ومرفوعه كما عرفت بين المحاذي وبعد الفراغ زدنا
الفوق على التحت ونقلنا مجموع السطر التحتاني الى جانب اليسار بمرتبة ووزنا في الجدول الستين
وفي سطر العدد صفرين فصار هكذا اشرع العمل ضرب السبعة في اله حصل سه نقص
مما يحاذيها فلم يبق شي ونقص سه من نط بقي د وضعه تحته بعد الفاصلة ثم ضربها في الب حصل
ب لد نقصه من الد بقي اه وضعها تحت ما يحاذيها بعد الفاصلة وبقي من سطر العدد
امط ثم زاد الفوق على التحت فحصل في السطر الكسل اله الب مد نقله بمرتبة الى اليسار
ثم ادخلنا الخمسة والعشرين في الجدول الستيني وطلبنا اكثر عدد كما وصف فكان ذلك
اربعة وضعنا ها فوق العلامة الرابعة وتحتها وضربناه اولا في اله فرد والقينا
الحاصل من كل منها مما يحاذيه وثما في يمينه فصار صورة العمل هكذا اشرع العمل ضرب
د في اله حصل ام نقصه من امط بقي ط وضعه تحت مط بعد الفاصلة ثم ضربه في الب
حصل الح نقصه من ط مربوع طح وضعها تحت ما يحاذيها بعد الفاصلة ثم ضربه في مد
حصل ها نو نقصه من ه ا بقي مهو وضعه تحت الصفر الاول بعد الفاصلة وبقي من العدد
ح ر ح مد رابعة وههنا قطع العمل ولو وضع الحاصل من الضرب في الجدول ثم نقص من العدد
لكان اسهل واقل غلطا وكل يرد هذا العمل بالطريق الذي ينتقل فيه باقي العدد الى
جانب اليمين ولا هذا حاجة الى زيادة الجداول ويضع حواصل الضروب في الجدول
وصورته هذا او وجه العمل ظ كما تقدم ولا حاجة الى مزيد شرح ولان هذا العدد اصم
فكسوره لا ينقطع ابدا فما حصل فوق العلامة وهو المرفوع مرة الى الثواني جذر الاجناس
المفروضة بالترتيب وان اردت ادق من ذلك وضعت صفرين مرة بعد اولى ويستخرج على
منوال

منوال ما تقرر بما حيث شئت اما ان العدد اصم فلانه لا شي من اعداد منزوات المجذور
ولا شي من المنزوين المنتج وبين الخفة المجذور فلا يطبع لا يكون مجذورا وان ان ما حصل فوق
العلامة هو من المرفوع مرة الى الثواني فلان اول المراتب المجذورة هي الثاني والجنس
الذي يحصل المثاني من ضربه في نفسه هو المرفوع مرة لا غير كما عرفت ومعنى الادقية
في وضع صفرين انه يخرج مقادير الكسور من المراتب البعيدة اكثر وبذلك لا يزيد مقدار
الخارج من مرتبة من مراتب هذه الكسور وانت خبير بانه اذا زيد الجداول في هذا
العمل لا حاجة الى زيادة الاصفار فايدة وكثيرا ما يستعمل في الاعمال النجومية لفظ مخطط
وذلك قولهم قسمنا كذا الى كذا مخطط او ضربنا كذا في كذا مخطط اما في القسمة فهي حاصل
من المقسوم عليه وانما يستعمل ذلك حيث يكون احد الاربعة المتناسبة ستين واكثر ما يقع
ذلك في المثلثات القائم الزوايا المستقيم الاضلاع فلان نسبة جيب القايمة
الى وترها كنسبة جيب الزاوية الاولى الى وترها واما في المثلث الحادث في سطح الكرة
من قسي الدوائر العظام اذا كانت زاوية قايمة فيكون الى ستة انواع احدها ان نسبة
جيب الزاوية القايمة الى جيب وترها كنسبة جيب الزاوية الاولى الى جيب وترها
وثانيها نسبة جيب تمام احد ضلعي القايمة الى جيب تمام وترها كنسبة جيب القايمة الى
جيب تمام الضلع الثالث وثالثها ان نسبة جيب تمام الزاوية غير القايمة الى جيب تمام
وترها كنسبة جيب الزاوية الاولى غير القايمة الى جيب الزاوية القايمة وهذه الثلثة
تثبت بالشكل المغني ورابعها نسبة جيب احد ضلعي القايمة الى جيب الزاوية
القايمة كنسبة الضلع الاول من ضلعي القايمة الى ظل الزاوية الموترة وخامسها نسبة
تمام الزاوية الحادة الى جيب القايمة كنسبة ظل تمام وتر القايمة الى ظل تمام الضلع الواقع
بين القايمة والحادة المذكورة وسادسها نسبة جيب تمام وتر الزاوية القايمة الى
جيب الزاوية القايمة كنسبة ظل تمام احدى الزاويتين الباقيتين الى ظل الزاوية
الاولى وجيب الزاوية القايمة هو ستون درجة فاذا كان في الصورة المذكورة اثنان

ثم اذا كان النسبة بغير جيب الزاوية الغاية معلوماً امكن استعلام الركنين الباقيين
منها بقاعدة الاربعة المتناسبة فالمقسوم ينبغي ان يضرب فيهما اي في الستين
ثم يقسم على المقسوم عليه فاذا ترك ضرب المقسوم في ستين فكانه اخذ منحطاً مرتبة
كان يستحقها باعتبار الضرب فيجب ان يوخذ المقسوم عليه ايضا منحطا ليتوافق الامران
قد عرفت ان في الاربعة المتناسبة اذا كان احدها مجهولاً والباقية معلومة فان
كان المجهول احد الطرفين يقسم حاصل ضرب الوسطى على الطرف المعلوم ليخرج المجهول
وان كان احد الوسطين يقسم حاصل ضرب الطرفين على الوسط المعلوم ليخرج المجهول فاذا
كان احد الطرفين المعلومين ستين يضربه في الطرف الآخر ونقسم الحاصل على
الوسط المعلوم ليخرج الوسط المجهول فلنفرض ان ستين جزءاً وهو مرفوع واحد
الطرفين المعلومين والطرف الاخر ثانية فحاصل الضرب المرفوع في الثانية
يكون دقيقة ونفرض ان الوسط المعلوم ثالثة فالخارج من قسمة الدقيقة على الثالثة
انما هو الثاني ثم ان ضرب ستين في اي عدد كان لا يغير صورة رقم ذلك العدد اذا
كان الضرب بجدول الستين اذ هو مرفوع واحد فاذا جعلنا المقسوم عليه الثالثة منحطاً
بمرتبة وفرضناه رابعة كان خارج القسمة الثانية على الرابعة هو الثاني فبهذا
الطريق كفى مؤنة الضرب وملاحظة جنسية حاصل الضرب فخفف العمل بعض الخفة
وكذا الحال اذا كان احد الوسطين المعلومين ستين فاذا عرفت هذا العمل في مثلث
امكنك ان تعرفه في جميع الامثلة لان العلة واحدة ولنثبت البرهان على الوجه الكلي
فنقول اذا ضرب جنس في جنس وقسم الحاصل على جنس آخر ثم ضرب جنس آخر مرتبة فوق
مرتبة الجنس المضروب الاول في الجنس المضروب فيه الاول وقسم الحاصل على جنس آخر
مرتبة تحت جنس المقسوم عليه الاول بواحد لخارج القسمة في الصورتين جنس واحد
فليكن الواحد او الجنس الاول المضروب ب والمضروب الثاني ح ومرتبته فوق
مرتبة ب وح المضروب فيه في الصورتين وحاصل الضرب الاول ى وحاصل

الضرب

الضرب الثاني ط والمقسوم عليه الاول و والمقسوم عليه الثاني ك وخارج القسمة
الاول ر وخارج القسمة الثاني فلان ح ضرب في ب ح وحصل ط فنسبة ب الى ح
كنسبة ى الى ط ومرتبة ح متقدمة بواحد على ب فمرتبة ط ايضا متقدمة على ى بواحد
بحكم تعريف النسبة لنسبة ى الى ط كنسبة ر الى ا ولنسبة ط الى ك كنسبة ل الى ا ومرتبة
و متقدمة على مرتبة ك بواحد وكانت مرتبة ى متاخرة عن مرتبة ط بواحد فالبعد
بين مرتبتي ى و كالبعد بين مرتبتي ط ك فاذن بعد مرتبة ى عن
الكبعد مرتبة ل عنه ولما كان البعد بين مرتبتي المقسومين بواحد فيكونان في جانب
واحد واحد بما درجة وكذا بين مرتبتي المقسوم عليهما فبالضرورة يكون خارج القسمة
في الصورتين في جانب واحد فاذن ر ول واحد وهو المط واذا عرفت هذا فنقول
اذا ضرب جنس ستين في جنس وقسم الحاصل على جنس ثم ضرب الواحد المرفوع في جنس ستين
على مرتبة فوقه في الجنس المضروب فيه الاول ولا يتغير وقسم الحاصل على جنس من تحت جنس
المقسوم عليه اولا كان خارج القسمة في الصورتين واحدا وذلك ما اردناه مثاله
اردنا ان نعلم ان نسبة اربع ثوان على خمسين دقايق كنسبة اي عدد على ستين درجة
فاذا ضرب اربع ثوان في ستين درجة صار الحاصل مايتين واربعين ثانية اعني
اربع دقايق فاذا قسم اربع دقايق على خمس دقايق خرج اربعة اخماس درجة ولو ترك
الضرب وقسمنا اربع ثوان على خمس دقايق لم يصح العمل الا بعد ان ياخذ خمس دقايق
خمس ثوان حتى يخرج على هذا التقدير ايضا اربعة اخماس درجة اذا ضرب جنس الدرجة
اعني ستين في جنس الثانية كان الحاصل ايضا ثانية واذا قسم الثانية على
الدقيقة كان الخارج دقيقة فاذا اعتبر ستون درجة واحداً من المرفوع مرة وضرب
في اربع ثوان كان الحاصل اربع دقايق فعدد المضروب فيه لم يتغير بالضرب لكن يعز
مرتبة وخارج قسمة الدقايق على الدقايق درجة ينبغي ان يعتبر المقسوم عليه ثوالث
ليكون خارج القسمة دقايق والمقسوم ههنا عدل عن الاصطلاح حيث قسم اربع دقايق على خمس

دقايق كنسبة اربعة اخماس الى درجة وهو المط واما في الضرب فيمكن ان يوخذ حالاً
من كل من المضروب والمضروب فيه والحاصل فانها انما تستعمل اذا صار ستون في الاربعة
المتناسبة مقسوماً عليه فاذا قسم الحاصل عليه يوجب ذلك انحطاطه بمرتبة فاذا تركت
القسمة واخذ احد الثلثة منحطا توافق الامران اذا كان احد طرفي الاربعة المتناسبة
مجهولاً والآخر ستون يقسم مضروب الوسطين على الستين ليخرج المجهول فان اخذ
الطرفين المعلومين او احد الوسطين المعلومين منحطا بمرتبة او يوجد مضروبهما
منحطا بمرتبة يحصل المجهول من غير احتياج الى القسمة فلبيان ما ذكره نقول اذا ضرب
جنس في جنس وقسم الحاصل على جنس آخر ثم جعل حاصل الضرب منحطا بمرتبة او جعل احد
المضروبين في اول الامر منحطا بمرتبة وقسم الحاصل على جنس فوق الجنس المقسوم
عليه اولا بواحد فيخرج القسمة في الصورتين واحد ولنعد الشكل المتقدم ولنكن
والجنس المضروب في الصورتين ب والمضروب فيه في الاول ج وفي الثاني ط وخارج
القسمة الاول ك والثاني ل فلان ب ضرب في ج ه وحاصل الضرب د ز فنسبة
ج ه كنسبة د ز ومرتبة ج فوق مرتبة ه بواحد فكذا مرتبة د فوق ز بواحد و
بهذا يظهر انه اذا اخذ احد المضروبين منحطا بمرتبة صار حاصل الضرب منحطا بمرتبة
ولو اخذ حاصل الضرب منحطا بمرتبة كان كما اذا اخذ احد المضروبين منحطا بمرتبة
وبحكم القسمة نسبة د الى ح كنسبة ط الى ا ونسبة ز الى ط كنسبة ل الى ا وكانت
د فوق مرتبة ح بواحد فالبعد بين مرتبتي ا ح كالبعد بين مرتبتي د ط فكذا
البعد بين مرتبتي ز الى ا فاذن ك ل جنس واحد فاذا فرضنا ح ستين ورفع بمرتبة
على انه واحد صار ط وقسمة العدد على الواحد يكون ذلك العدد وما في البيان قياس
ما مر في البرهان الاول شاه اراد ما لي نعلم ان نسبة اربعة ثوان الى ستين كنسبة اي عدد
الى خمس دقايق فحاصل ضرب اربع ثوان في خمس دقايق هو عشرون ثالثة واذا
قسم على ستين خرج ثلث ثالثة اعني عشرة من رابعة ولو لم يقسم الحاصل بل يوخذ منحطا

او احد

او احد اربع ثوان منحطا او اخذ خمس دقايق منحطا حصل على التقادير الثلثة عشرون
رابعة وهو المط الخارج من قسمة الثالثة على الدرجة انما هي الثالثة لكن لما كان
ههنا عدد الثالثة اقل من عدد الدرجة تبطل عدد الثالثة الى الرابعة وقسمة الرابعة
على الدرجة يكون رابعة واذا اعتبر ستون درجة مرفوعا واحدا وقسم الثالثة عليها
لا يتغير عددها والخارج من قسمة الثالثة على المرفوع انما هي الرابعة فاذا اخذت
الثالثة منحطة بمرتبة حصل المقصود وايضا اذا اخذ اربع ثوان منحطة بمرتبة
صار ثوالث فاذا ضرب في دقايق حصل الروابع وان اخذ خمس دقايق منحطة بمرتبة صارت
ثواني وحاصل ضرب الثواني في الثواني روابع فيحصل المقصود من احتياج الى القسمة

الباب الثالث من الفن الثاني في المساحة ثلثة فصول الاول
في تعريف الالفاظ المستعملة في المساحة وما يتعلق بها الثاني في مساحة الخطوط
والسطوح الثالث في مساحة الاجسام الفصل الاول فيما يجب
تقديمه من الاشياء التي تقبل الاشارة الحسية النقطة وهي ما لا جزء له اراد بالحس
هو حس البصر اذ هو المتبادر عند الاطلاق والمراد بالقبول الامكان اذ لو اريد قبول
الاشارة بالفعل يخرج عنه ما يكون موهوماً من النقطة والخط والسطح وما يكون موجوداً غير
جزئي من النقطة والمقادير الثلثة وكلمة ما في تعريف النقطة عبارة عن الذي تقبل الاشارة
الحسية فلا ينتقض التعريف بالمجردات والآن والوحدة واما الجزء الذي لا يتجزى ف
فالحكماء على امتناعه فلا حاجة الى الاحتراز عنه بالتقييد بالتقييد العرض والخط وهو
ما له طول فقط الطول يطلق على الامتداد الواحد مطلق غير قيد وعلى الامتداد المفروض
اولا وعلى اطول الامتدادين المتقاطعين في السطح على وجه لا يميل احدهما الى الآخر
والمراد ههنا المعنى الاول والمفهوم من اطلاقاتهم ان الخط هو نفس الطول وقد صرح به ابن
الهيثم في بعض تعليقاته واليه اشار اقليدس حيث قال الخط طول لا عرض فلا بد من
تاويل كلام المص بان المعنى هو ما حصل له طول حصول الكلي في ضمن الجزئي والمراد بما هو

الذي يقبل الاشارة الحسية نخرج الزمان والحركة واحترز بقوله فقط عن السطح والجسم
وينتهي بالنقطة انتهى انما قال ذلك لان الانتهاء في المقدار وان كان لازما للخط
لكن الانتهاء في الوضع ليس بلازم فقد لا ينتهي الخط في الوضع كما في محيط الدائرة والسطح
وهو ماله طول وعرض فقط العرض يطلق على الامتداد المفروض ثانيا بحيث يقاطع
الامتداد المفروض اولا من غير ان يميل بهما احدهما على الآخر وعلى اقصر الامتدادين
المتقاطعين في السطح على الوجه المذكور والمراد ههنا المعنى الاول وبالطول هو الامتداد
المفروض اولا واحترز بقوله فقط عن الجسم ولا حاجة في تعريف الخط والسطح الى التقييد
بالعرض لان الحكماء يقولون بالخط الجوهري والسطح الجوهري بخلاف بعض المتكلمين
حيث يقولون به وينتهي بالخطوط انتهى وانما قال ذلك لئلا يخرج به السطح المستدير اذ
لا نهاية له في الوضع وقد ينتهي السطح بالنقطة كسطح المخروط المستدير فان امتداده
الطولي ينتهي في جانب راسه بالنقطة وامتداده العرضي غير متناه والجسم وهو ماله طول
وعرض وعمق المراد بالعمق الامتداد المفروض ثالثا بحيث يقاطع الامتدادين الاولين
بلا ميل على احدهما وبالطول والعرض ما مر في تعريف السطح وينبغي ان يزاد في تعريف
الجسم العرضي لئلا ينتقض بالجسم الطبيعي فان الرياضيين لا يبحثون عنه ويدل على
تغاير الجسمين ان الشمعة الواحدة يتوارد عليه مقادير مختلفة المساحة مع بقاء حقيقته
في الاحوال كلها فالمتغير هو الجسم التعليمي المبحوث عنه ههنا والباقي هو الجسم الطبيعي
واعلم ان الاشارة الحسية لا تقتضي ان يكون المشار اليه مبصرا بتمامه فلا يرد ما قيل ان المبصر من
الجسم التعليمي عند الحكماء هو سطوحه لا ذاته فكيف يكون من اقسام ما يقبل الاشارة
الحسية وينتهي بالسطح اما في جميع الامتدادات كما في المكعب او في بعض امتداداته
كالمخروط فانه ينتهي في احد طرفي الامتدادات بالنقطة وفي الباقي بالسطح ويسمى
النهايات حدودا انما يسمى الطرف حدا لانه يمنع الداخل من الخروج والخارج من
الدخول واختلف في النهايات فذهب بعضهم انها نفس النقطة والخط والسطح

وهي

وهي امور عدمية والاشارة الحسية اليها انما هي باعتبار محالها وذهب الاكثرون
الى انها اشياء عدمية عارضة لتلك الامور لكن تلك الامور موجودة وقوله ينتهي بالنقطة
وبالخط والسطح يمكن حمله على كل من المذهبين بادنى مساهلة لكن قوله ويسمى النهايات
حدودا مع قوله فيما بعد والشكل ما احاط به حد او حدود الراجح الاول الذي يراد بالنهايات
ذوات النهايات على التجوز والفصل المشترك بين الخطين نقطة وبين السطحين خط
وبين الجسمين سطح الفصل المشترك ذو وضع بين مقدارين متجانسين هو بعينه نهاية
لاحدهما وبداية للآخر والمراد انهما متحدان وضعا بمعنى ان الاشارة الى احدهما عين الاشارة
الى الآخر وقد يكون خط كما اذا اتصل مكعبان على احدى زواياهما بل نقطة كما اذا اتصل
المخروطان على راسيهما والخط المستقيم هو ما يستر طرفه وسطه اذا وقع في امتداد شعاع
البصر اراد بالطرف نهاية القريب الى البصر وبالوسط ما عداهما ويستره اياه من الشعاع الخارج
من البصر الذي فرض في امتداد ذلك الخط متصل معه امتدادا واحدا ولا يقع على وسطه
واراد بالستر هو الستر الموهوم والمفروض فاندفع ما قيل ان الثخنة العينية التي تخرج منها
الشعاعات البصرية اعظم من طرف الخط فكيف يكون ساترا وهذا التعريف اقرب الى فهم
العوام ولذلك يرى النبال اذا اراد ان يعرف استقامة النبل يجعله في امتداد شعاع بصره
لكن لا يخفى ان فيه شبه دور اذ لا معنى الوقوع في امتداد الشعاع هو كونه على استقامته فالاولى
في تعريفه ما ذكره بعض المحققين وهو ان الخط المستقيم هو الذي ينطبق كل جزء منه مفروض على
الآخر على اي وضع يفرض وقد عرف بوجوه اخر لا يليق الكتاب بذكرها واذا كان المستقيمان
بحيث لا يلتقيان وان اخرجا الى غير النهاية فهما متوازيان وهو من الازاء بمعنى الحذاء يقال ازاه
اي حاذاه فهو في الاصل مهموز قلبت همزته واوا وقيد بالمستقيمين لان غيرهما وان كان
بالصفة المذكورة لا يسميان متوازيين بهذا المعنى واما اذا كان الخطان المستقيمان
غير متوازيين فلا بد من التقائهما اذا اخرجا الى غير النهاية في احد الطرفين وقد جعل اقليدس
ذلك من الاصول الموضوعة لكن المتاخرين برهنوا على ذلك وهذا المقام لا يحتمل ايراد

البرهان ولما لم يشترط ان يكون في سطح مستو كما فعله بعضهم لان في السطح المستدير للاسطوانة
يوجد المتوازيان بهذا المعنى يرد عليه انه اذا كان سطحان مستويان متوازيان
فكل خط مستقيم يفرض في احدهما ولا يمكن ان يلاقي المفروض في الآخر وان اخرجا الى غير النهاية
والجميع لا يسمى متوازية بل المتوازيان هاهنا يكونان بحيث يمكن ان يمر بهما سطح مستو
واحد يكونان في ذلك السطح فكل خطين من الخطوط المستقيمة الواقعة في سطح الاسطوانة او سطح
الاسطوانة بحيث يمكن ان يمر بهما سطح مستو واحد كما لا يخفى لكن لا يلزم ان يكون جميع الخطوط
المتوازية في سطح واحد كما صرح به اقليدس في المقالة الحادية عشرة من كتاب الاصول
نعم الشرط هو ان يكون كل اثنين منها في سطح مستو واحد ولو قال المتوازيان هما الخطان
اللذان يكون الابعاد بينهما متساوية في جميع الاجزاء لم يرد الاعتراض المذكور ويدخل في التعريف
المستديرين المتوازيان واعلم ان معنى قولهم الى غير النهاية انه لا ينتهي الى حد لا يمكن ان يفرض منه
اطول بل يكون كذلك فليس المراد بغير النهاية ما يكون بالفعل لا متناهي الابعاد امر محقق برهن عليه
والسطح المستوي هو الذي يمكن جميع الخطوط المفروضة عليه في جميع الجهات المستقيمة هكذا
حقق المحقق الطوسي في التذكرة ويرد على ظاهره انه لا يصدق على شيء من السطوح المستوية
اذ لا سطح مستويا لا يمكن ان يفرض عليه شيء وقد يوجه بان قوله مستقيمة حال من جميع الخطوط
وفي جميع الجهات متعلق بيمكن اي الذي يكون جميع الخطوط المفروضة عليه واقعة في جميع الجهات
ولا يخفى ركاكته والعبارة الظاهرة ان يقال هو الذي يمكن ان يفرض عليه في جميع الجهات خطوط
مستقيمة والمراد بالجهات جهات الطول والعرض جميعها بناء على ان الامتدادات الطولية
والعرضية في كل سطح غير متناهية وانما اعتبر جميع الجهات لان في سطحي المخروط والاسطوانة
المستديرين يمكن فرض الخطوط المستقيمة لكن لا في جميع الجهات بل في بعضها واذا كان
المستويان بحيث لا يتلاقيان طولا وعرضا وان اخرجا في الجهات الى غير النهاية فهما
متوازيان لا حاجة الى قوله طولا وعرضا بان قوله وان اخرجا في الجهات الى غير النهاية يغني
عنه وانما اعتبر استواء السطحين لان التوازي بهذا المعنى يتصور في السطح المستدير الكري

السطح

والسطح المستدير الاسطواني فان امكن ان يوجد فيه سطحان لو اخرجا الى غير النهاية في الامتداد
الطولي لا يتلاقيان كما في الاسطوانة المجوفة لكن لا يصدق عليه انه ان اخرجا في جميع الجهات
لا يتلاقيان لان اخراج هذين السطحين في العرض الى غير النهاية محال فان المتبادر من العبارة
ان يكون الاخراج في جميع الجهات ممكنا وان كان في الشرطية يجب الشرط لا تقتضي ذلك لو قال
وان كان المستويان بحيث يكون ابعاد جميع النقاط المفروضة على احدهما من الآخر متساوية
فهما متوازيان يشمل التعريف المتوازيين من السطوح المستديرة والزوايا هكذا وقعت
بلفظ الجمع في اكثر النسخ وفي بعضها الزاوية بلفظ المفرد وهو الاولى في الاصل ماخوذ من
زويت الشيء اي جمعته وقبضته كان الضلعين جمعا وقبضا المنحدب المذكور المسطحة احتراز
من الزاوية المجسمة وهي المنحدب من الجسم الواقع بين سطوح متصلة لا على الاستواء فانه
لا يبحث عنها في هذا الكتاب اي المنحدب من السطح واحترز به عن اجزاء السطح الواقع عند مركز
الانقطاع القطاع الذي يكون قوسه اعظم من النصف ولو قال عند خطين متصلين على ان
يكون قوله الواقع صفة للمنحدب لكان اوضح في المقصود اذ عبارة المتن ليست صريحة في ان
المنحدب يكون عند اتصال الخطين الواقع بين الخطين اعم من ان يكونا بالفعل او بالقوة فلا يخرج
عن التعريف الزاوية التي يحيط بها خط واحد كمحيط قاعدة المستقيم فانه يمكن فرضه خطين
متصلين لا على الاستقامة احتراز عما اذا اتصل الخطان على الاستقامة فان السطح الذي عند
الاتصال لا يكون زاوية والظاهر ان قوله المنحدب مغني عنه ويرد عليه منحدب السطح الذي بين قوسين
بحيث اذا اتصلا اكثرا قوسا واحدة فانهما قد اتصلا لا على الاستقامة ولهذا قال اقليدس
بدل هذا القيد من غير ان يتحدا ثم ان الحكماء اختلفوا في ان الزاوية من مقولة الكم او الكيف او
مركبة منهما او من مقولة الوضع او الاضافة او هي امر عدمي والكلام في ذلك طويل ولا
يحتمله هذا المختصر وقد اشرنا الى تلك الاقوال في شرح التذكرة والمصنف اختار الاول
تبعا لاقليدس فان كان اي المنحدب ويحتمل ان يكون الضمير راجعا الى الزاوية باعتبار المنحدب
والاظهر ان يقال ان كانت بحيث لو اخرج احد ضلعيها احاط مع الآخر بزاوية مثل الاولى تسمى كل

منهما قائمة من القيام او من القوائم بالفتح بمعنى العدل سميتا بذلك لقيام احد ضلعيهما على الآخر تشبيهه
لشيء بآخر مقابله او لتعادلهما وهو الاظهر والمراد بهما تعريف القائمة المستقيمة الضلعين
فانهما قد يكون ضلعاها مستديرين كما اذا تقاطع في سطح الكرة عظيمتان بحيث يمر كل منهما
بقطب الاخرى وقد يكون احد ضلعيها مستديراً والآخر مستقيماً كما اذا تقاطع خط مستقيم في سطح
الاسطوانة القائمة مع محيط قاعدته وذلك لانه لا احتياج في هذا الكتاب الا الى المستقيمة
الخطين فلا يرد على هذا التعريف ما قيل انه اذا تقاطع قطر الدائرة مع محيطها حصل زاويتان
منهما يصدق على كل انه لو اخرج احد ضلعيها احاط مع الآخر بزاوية مساوية لها مع انهما
لا يسميان قائمتين والاظهر ان يقال لو اخرج كل من ضلعيهما احاط مع الآخر بزاوية مساوية
لها فلا يرد الاشكال اصلاً وح يشمل جميع انواع القائمة وكل منهما عمود على صاحبه هو
منقول عن عمود الخيمة فان تفاوتتا اي هاتان الزاويتان فالصغرى يسمى الحادة والكبرى
[illegible] الشبيهة بها فظ وهذا شامل لجميع الانواع سواء كانت الاضلاع مستقيمة
[illegible] لكن الاولى ان يزاد بها ايضاً مستقيمة الخطين ليتلائم الكلام واذا قام خط على
سطح بحيث يحيط مع كل خط يخرج في ذلك السطح من الفصل المشترك بينهما بقائمة فذلك الخط
عمود على ذلك السطح يعني اذا قام خط مستقيم على سطح مستو يكون الفصل المشترك بينه وبين
ذلك السطح نقطة فاذا كان بحيث لو اخرج من تلك النقطة خطوط في ذلك السطح غير متناهية
يكون الخط القائم مع كل منها محيطاً بزاوية قائمة كان ذلك الخط عموداً على ذلك السطح و
لو اعتبر ثلاثة خطوط كذلك لكفى فان الخط المايل على السطح يحيط مع خطين منفصلين من
ذلك السطح بزاويتين قائمتين ومع سائر الخطوط بزوايا حواد ومنفرجات وقد برهنا
عليه في مقدمات شرح التذكرة واذا قام سطح على سطح فحيث يحيط كل عمودين يخرجان منهما
من نقطة تفرض على الفصل المشترك منهما بقائمة فهما متقاطعان على قوائم الفصل المشترك
بين السطحين مستويين متقاطعين يكون خطاً مستقيماً كما بينه اقليدس في الثالث من حادية
عشر الاصول فاذا اخرج من كل نقطة من ذلك الخط عمودان عليه كل منهما في سطح من

بهذين

بهذين السطحين وكان المحيطان بقائمة فالسطحان يقال لهما المتقاطعان على قوائم باعتبار
امكان حدوث الزوايا القائمة على الوجه المذكور واقليدس يسمي السطحين المذكورين
المحيطين بزاوية قائمة اما بالاعتبار المذكور واما باعتبار الهيئة الحاصلة للجسم الذي احاط
سطحان متلاقيان عند خط من غير ان يتحدا يسمى زاوية ايضاً كما صرح به اقليدس في الشكل
الخامس من المقالة الاخيرة من الاصول فان كان السطحان بحيث لا يميل احدهما الى الآخر كما
فيما نحن فيه فتلك الزاوية قائمة وينبغي ان يعلم ان اقليدس اعتبر اخراج العمودين المذكورين في
سطح واحد من الفصل المشترك المذكورة وهذا القدر كاف لان احد العمودين عمود على الفصل
المشترك وعلى العمود الآخر من ملتقاهما فيكون عموداً على سطح العمود الآخر لما بين في الرابع من حادية
عشر الاصول كل عمود على خطين خرجا من المشترك فهو عمود على سطحهما وسطح العمود الاول لمروره
بذلك العمود يكون قائماً على السطح الآخر بالثامن عشر منها وهو المط والشكل [illegible]
حد او حدود والشكل في اللغة الشبه والمثل والمماثلة والظاهر ان الجسمين [illegible]
يكون باعتبار مقدارهما ذاتهما فسمي السطح والجسم باعتبار احاطة الحد او الحدود بهما [illegible]
فالذي يحيط به حد كالدائرة والكرة والذي يحيط به حدود كالمثلث والمكعب والمراد بالحد ما فوق
الواحد فيتناول الشكل الحادث من قطر الدائرة ونصف محيطها لكن يخرج عنه السطح المستدير
الكري اذ لا حد له الا فرضاً وفي اطلاق الشكل على الحفار تردد ولا شك ان الخط المستقيم مطلقاً
وبعض الخطوط المستديرة قد احاط بها حدان محيطان وقد سمى اقليدس الخطوط في المقالة
الخامسة اشكالاً لكن يمكن ان يقال انها ليست بخطوط حقيقية بل هي سطوح مستطيلة ثم الشكل
يطلق على معنيين احدهما ما ذكره والثاني احاطة الحد والحدود بالسطح او الجسم فعلى الاول
يكون الشكل من الكميات وعلى الثاني من الكيفيات وقد خص بعضهم الشكل بالاجسام فقال هو
هيئة احاطة الحد او الحدود بالجسم ثم الحد ان كان خطاً يوجد في جهة تقعره نقطة يتساوى
جميع الخطوط الخارجة منها اليه يسمى الشكل دائرة وهي في الاصل اسم فاعل من ادار الشيء دوراناً
نقل الى الخط المستدير كان النقطة دارت بحصوله الدائرة ثم نقل في الاصطلاح الى السطح

الذي احاط به ذلك الخط انما اعتبرت جميع الخطوط لئلا ينتقض التعريف بالقطعة التي هي
اعظم من نصف الدايرة والا فقد بيّن اقليدس في ثالثة الاصول ان كل نقطة داخل دايرة
يخرج منها ثلثة خطوط متساوية الى محيطها فهي مركزها لكن يرد على هذا التعريف السطح المستدير
لقطعة الكرة فينبغي ان يقيد ذلك الشكل بكونه سطحاً مستوياً ليندفع الاشكال واعلم انه
اذا فرض خط عموداً على سطح الدايرة ماراً بمركزها فكل نقطة تفرض على ذلك العمود فجميع الخطوط
المستقيمة الخارجة منها الى المحيط متساوية كما يدل عليه شكل العروس فلا حاجة الى قوله
في جهة تعغيره لكنه لما اراد ان يسمي تلك النقطة بالمركز قيد بذلك فتامل والخط المحيط بها يعني
الخط المستدير يسمى محيط الدايرة ووجهه ظ وقد يسمى ذلك الخط المحيط دايرة وتلك
النقطة مركزها اي تسمى النقطة التي وسط الشكل مركزاً لكونه محل ركز رجلي الفرجار في الدوار
في ابرازه وكل من الخطوط المستقيمة الخارجة من المركز الى المحيط يسمى نصف قطرها
لنصف القطر على الاستقامة الى ان ينتهي الى المحيط تارة اولى كان قطراً حاصله
ان المستقيم المار بمركز الدايرة الذي كل من نهايتيه محيط الدايرة يسمى قطراً وهذا الخط
منصف بالمركز كما لا يخفى وانما سمي بذلك لمروره بقطريها اي جانبيها وانما قيد الخطوط
بالمستقيمة لان الخطوط المستديرة الخارجة منها الى المحيط لا يسمى انصاف اقطار ولو كانت
متساوية وهو ينصف الدايرة اي القطر ينصف الدايرة لانا اذا توهمنا تطبيق طرفي القوسين
المنفصلين بانتقال كل منهما على نظيره ينطبق كل من القوسين على الاخرى ولا يخرج من المركز نصف
قطر بينهما فيلزم مساواة الكل للجزء يظهر من ذلك ان الزاويتين الحاصلتين من القطر ونصف
الدايرة في الجانبين متساويتان وسيحتاج الى هذه المقدمة فيما بعد فتامل والخط القاسم للدايرة
ومحيطها الى قطعتين مختلفتين يسمى وتر الكل في سمت المحيط وقاعدة لكل من قطعتي الدايرتين
اراد بالخط المستقيم فان القاسم الغير المستقيم لا يسمى وتراً اذ القاسم المنفصل والمحيط بهذا الخط
يسمى قوساً ووجه التسمية بالقوس والوتر والقاعدة ظ وقطعة الدايرة سطح مستو
يحيط به القوس والوتر وهي في اصل اللغة تطلق على طائفة من الشي وقد خص المقدمة الوتر بما

عدا القطر والمشهور ان القطر اينما يسمى وتراً كما قال اقليدس في المقالة الثالثة اعظم
ما الاوتار في الدايرة قطرها والشكل الحادث من نصف القطر ومن طائفة من المحيط تسمى قطاع الدايرة
اي السطح الذي يحيط به نصفا القطر وقطعة من المحيط فيما بين هذين النصفين يسمى قطاع
الدايرة وهو في الاصل فعال من القطع كالكتاب من الكتب والظاهر من اطلاقاتهم انه لم يشترط في هذا
الشكل ان لا يكون طائفة المحيط نصف الدايرة بل يكون اما اعظم واما اصغر فلا يسمى نصف الدايرة
قطاعاً مع ان التعريف صادق عليه فلو قال والشكل الحادث من نصفي القطرين لم يرد ما ذكرنا
واذا احاط قوسان متساويتان حدبة كل منهما اقل من نصف الدايرة بسطح يسمى القطعة
الاهليلجية وهو منسوب الى الاهليلج كبر كما الامين ذكره في المغرب الاطباء يقول هليلج
بفتح الهاء واللام الاخيرة شبه هذا الجسم في الشكل هذا الثمرة والظاهر ان لفظ الحدبة مستدرك
بل لا معنى له ههنا ويمكن ان يوجه بكون حدبة منصوباً على المصدر اي احاط حدبة
عن الشكل الهلالي فان احد القوسين يحيط به من جهة الحدبة والاخرى من جهة التقعير
متساويين يحترز عن هذا القيد لان تساوي القوسين لا يكون الا مع اختلافهما في
الحدبتين لان كون حدبتهما الى جهة واحدة مع تساويهما يستلزم تطابقهما ولا يخفى ان القطر
احدهما اطول والاخر اقصر والمراد بقطره الاطول هو الخط المستقيم الواصل بين زاويتيه
وبقطره الاصغر هو العمود المنصف لقطره الاطول الواصل الى الطرفين وبيان هذه الدعوى
يكتب الارقام على شكل الكتاب في فصل ارقام فنقول ان القطر الاصغر اعني ب ه ينصف كلا من القوسين
باستعانة التاسع والعشرين من ثالثة الاصول وبالشكل الاول منه ثم هذا القطر الاصغر
بمركزي القوسين فزاوية ه ب ا اعظم الحاد والمجانس عشر منها وزاوية راب رب ا دنيا ان
بتوهم التطبيق فزاوية ه ب ا اعظم من زاوية ه ا ب فه ا اطول من ه ب بالتاسع عشر
من اوّل الاصول وايضاً لما كان ا ه عموداً على ب ه وكان ب ه لم يرده بالمركز كما بينا
بعضا من القطر د ا ه وسعا في النسبة بين ب ه وبين تمامه الى القطر بالثامن من ثالثة
الاصول والاكثر ان ب ه اقصر من تمامه الى القطر لان قوس ا ب ج اقل من النصف

فينبغي ان يكون اه اطول من به لتصحيح النسبة وبمثله يبين ان اه اطول من ه د بجميع اح اطول
من جميع ب د وهو المطلوب واذا رسم على خط واحد قطعتان مختلفتان من جهة واحدة فالسطح الحاصل
بينهما هو الشكل الهلالي وهو منسوب الى الهلال فان القمر في الليلة الاولى والثانية والثالثة
يسمى بهذا الاسم وهذا السطح شبيه بسطحه هكذا اشترط العموم
في الهلال ان لا يكون كل من القوسين اعظم من نصف دائرة كما هو في الشكل الاول كذلك
اذ لو كان كل منهما اعظم من نصف دائرة ليسمى نعلا ثم انه اشترط في تكون القطعتين مختلفتين
بان يكونا من دائرتين مختلفتين اما اذا كانت القطعتان من دائرتين متساويتين فلا
يمكن ان يكون احديهما اصغر من النصف والاخرى اكثر منه ليمكن ان يصير وترهما واحدا فتامل
وان احاط بالشكل خطوط ثلثة وتسمى الاضلاع فالشكل مثلث اراد بالخطوط الخطوط المستقيمة
اذ لا بحث ههنا عن مثلثات خطوطها كلها او بعضها منحنية كما اذا وقع لمخروط مستدير
قطع مستو حصل مثلث من سطحه المستدير احاط به خطان مستقيمان وخط مستدير وهو نصف
محيط قاعدته وان احاط بسطح مستو خطوط ثلثة لانه يمكن ان يحيط ثلثة خطوط
بسطح كروي معها واطرافه مستويا وشكل هذا المثلث لا بحث عنه في هذا الكتاب والاسم
الضلع لا يختص بالمثلث بل كل شكل يحيط به حدود مستقيمة فتلك الخطوط اضلاع ذلك
الشكل فمنه متساوي الاضلاع الثلثة ومنه ما يتساوى ضلعاه فقط ويسمى متساوي
الساقين ومنه مختلفة الاضلاع تقسيم المثلث الى المتساوي الاضلاع ومتساوي الساقين
ومختلفة الاضلاع لا حاجة اليه في هذا الكتاب لان مساحة الجميع على ما هو المذكور في هذا
الكتاب على نسق واحد نعم في بعض كتب المساحة قد ذكر لكل منها طريق مخصوص
في المساحة فلا بد من التقسيم على الوجه المذكور ومنه ما احدى زواياه قائمة ويسمى قائم الزاوية
او منفرجة اي منه احدى زواياه منفرجة ويسمى منفرج الزاوية ومنه ما جميعها حواد و
يسمى حاد الزوايا وقد بين اقليدس في الشكل الثاني والثلاثين من اول الاصول
ان زوايا كل مثلث كقائمتين فلا يمكن ان يقع في المثلث اكثر من قائمة واحدة او منفرجة

واحدة

واحدة والباقيتان حادتان لكن يجوز ان يكون الثلث كلها حادة وان احاط به خطوط اربعة
بشرط ان تكون الخطوط مستقيمة والسطح مستويا وكذا في الاشكال الآتية فان كانت متساوية
وزواياه الاربع قوائم وذلك ممكن لانه اذا وصل بين زاويتيه المتقابلتين بخط حصل
مثلثان كقائمتين كما مر فيمكن ان تكون الزوايا بحيث تكون الجميع قوائم يسمى مربعا هكذا
وان كانت الزوايا قوائم ولا يتساوى من الاضلاع الا المتقابلين يسمى المستطيل
وجه التسمية بالمربع والمستطيل ظ واما ان كل ضلعين متقابلين من المستطيل
متساويان فلان زواياه لما كان قوائم كان الضلعان المتقابلان متوازيين بالثامن و
العشرين من اولى الاصول وقد تبين في الرابع والثلاثين منها ان الاضلاع المتقابلة
من السطوح المتوازية الاضلاع متساوية فالمطلوب ثابت وان كانت الاضلاع متساوية
ولم تكن الزوايا قوائم يسمى المعين هكذا والظاهر ان المعين ماخوذ من لفظ العين
ومعناه التشبيه بالعين كما يقع صاحب نوكس وان لم تكن الزوايا قوائم ولا الاضلاع متساوية
الا المتقابلين بان يكون كل متقابلين من الاضلاع متساويين ويسمى الشبيه بالمعين
اعلم ان المتقابلين من اضلاع المعين والشبيه به متوازية
وذلك لانا اذا وصلنا من زاويتيه المتقابلتين بخط حدث مثلثان متساويا الاضلاع فيكون
زواياهما متساوية كل لنظيرتها بالثامن من اولى الاصول فيكون المتبادلتان من الزوايا الحاصلة
من وصل الخط المذكور متساويتين فيلزم توازي الضلعين المتقابلين بالسابع والعشرين من
اولى الاصول وقد ظهر من ذلك ان الزاويتين المتقابلتين منهما متساويتان وما سوى
هذين من ذوات الاضلاع الاربعة فهو المنحرف الانحراف في الاصل الميل الى الحرف وهو الطرف
ووجه التسمية به ظ وما ذكره في تعريفه موافق لما ذكره اقليدس في صدر التحرير حيث جعل
ما عدا المربع والمستطيل والمعين والشبيه به من ذوات الاضلاع الاربعة منحرفا وذكر بعضهم
ان ما عدا الاربعة اما ان يكون فيه ضلعان فقط متوازيين والآخران غير متوازيين ويسمى
ذي الزنقة والربعة الانحراف واما ان يكون ضلعان متجاوران منهما متساويين وكذا

الا قوان لكن يخالفان الاولين ويسمى ذى المعين وانما قال لا يكون هذا ولا ذاك وهو المنحرف
والخط القائم للزاويتين المتقابلتين من كل من هذه الاشكال يسمى قطرا وذلك للتشبيه
بقطر الدايرة فانه منصف الدايرة وقطر كل من المربع والمستطيل والمعين والشبيه به ايضا
منصفه وفى المنحرف ان كان لا ينصفه غالبا فللتشبيه بسائر ذوات الاضلاع الاربعة
ولكل من هذه الاشكال يكون قطران ففى المربع والمستطيل يكونان متساويين وفى المعين
والشبيه به مختلفين وفى المربع والمعين يكون تقاطعهما على قوائم وفى المستطيل والشبيه
بالمعين على حادة ومنفرجة وفى غيرها قد يكونان متساويين وقد يكونان مختلفين وايضا قد
يكون تقاطعهما فيه على قوائم وقد لا يكون والبرهان عليه لا يليق بالمبحث وما جاوز الاربعة فهو كثير
الاضلاع فمنه مخمس ومنه مسدس الى ما لا يتناهى واذا كان الحد المحيط بالشكل سطحا فان كان
بحيث يكون مستديرا السطح المستدير هو ما اذا قطع بسطح مستو حدث فيه محيط
من جميع الجهات ويكون مرادفا للسطح الكرى واراد المص ههنا المعنى الاول فان
فى جهته نقعره نقطة كما ذكر فى الدايرة فهى الكرة يعنى يكون فى داخله نقطة متساوى
جميع الخطوط المستقيمة الخارجة من تلك النقطة الى ذلك السطح المستدير وهو احتراز عن
سطح الجسم الطبيعى وما يشبهه والمعتبر تساوى جميع الخطوط انما هو بالنظر الى الواقع اذ لو
اعتبر تساوى اربعة خطوط لا يكون فى سطح واحد لكفى اذ قد بين ميموس فى الشكل
الثانى من كتابه فى المساحة ان كل نقطة داخل كرة يخرج منها اربعة خطوط متساوية
الى محيط الكرة ولم يكن تلك الخطوط فى سطح واحد مستو فهى مركز الكرة وتلك النقطة
مركزها والخطوط ايضا انصاف اقطارها اللام فى قوله والخطوط للعهد اى الخطوط المستقيمة
المتساوية الخارجة من المركز الى المحيط واذا توهم سطح مستو يقطع الكرة الى قطعتين احدث
بينهما محيط دايرة قد بين ثاوذوسيوس هذا الحكم فى الشكل الاول من اولى كتابه فى الاكر
وقد علم من ذلك تعريف قطعة الكرة وهى مجسم يحيط به بعض سطح كرى وسطح مستو هو دايرة
فان مر بمركز الكرة كانت اعظم دايرة تقع فيها وتسمى تلك الدايرة الدايرة العظيمة بالنسبة

على تلك الكرة فقد بين ثاوذوسيوس فى السادس من تلك المقالة ان اعظم الدوائر التى تقع
فى كرة هى المارة بمركزها والمراد بقوله اعظم انه لا اعظم منها فان افعل التفضيل يجى بهذا المعنى
كثيرا وذلك لان جميع دواير الكرة المارة بمركزها متساوية وتنصف الكرة بهما
كما يشهد به النقل السليم والنقطة التى متساوى الخطوط الخارجة منها الى المحيط قاعدة
القطعة هى اراد بالنقطة هى التى تكون على السطح المستدير لقطعة الكرة اذ لو
اراد ذلك لصدق تعريف القطب على مركز الدايرة التى هى قاعدة القطعة والظاهر ان المراد بالخطوط
الخطوط المستقيمة والواردة الخطوط المستديرة التى تكون من دواير العظام يسمى قطب
تلك القطعة ثم بعد واذا دارت الكرة على نفسها تحرك جميع النقط التى على سطحها الا المحيطة
دواير متوازية او يتحد الا نقطتين متقابلتين قطبى الكرة نسبتها بهما بقطبى الرحى
وتلك النقطتان تسميان ايضا قطبى تلك الدوائر المتوازية ثم ان كل دايرة ...
يكون على سطح الكرة نقطتان متساويتى الابعاد لكل منهما عن محيط الدايرة كما بينه
فى الشكل الاخير من اولى كتاب الاكر وتسميان قطبى تلك الدايرة بجوزا وتسميان
قطبى القطعة من الكرة التى انفصلت بها وهذه النقطة تسمى براس القطعة ايضا
فالضمير فى قوله قطبها راجع الى القطعة ويجوز رجوعه الى المحيط الى عدم تناول الدايرة واذا
قطع الكرة سطحان متوازيان فالواقع منها هو القطعة الوسطى اى الشبيه بالدف وهو بالعج
والنحو ايضا اسم لآلة مشهورة من آلات اللعب المشهورة من هذه القطعة تسمى الشبيه
بالدف فان محيط احدى الدايرتين المحيطتين بها اصغر من الآخر غالبا بالدف سوى
من اولى اكر ثاوذوسيوس وفى الشكل الذى يكون محيط الدايرتين متساويين فان العموم
عن نوعه بانه اسطوانة مجوفة متساوية الثخن يكون قطر قاعدة تجويفها اكبر من نصف
قطر قاعدتها بحيث يكون ثخنها اقل من سمكها ونشبه هذا الشكل بالدف ظاهر بخلاف
ما ذكره المص وقد وقع فى بعض كتب الهيئة اطلاق الدف كما ذكره المص حيث قالوا ان
كل اقليم من الاقاليم السبعة نصف سطح قطعة دفية من كرة الارض والظاهر انه على سبيل

المتجوز ولو احاط بالشكل دايرتان متساويتان وسطح بينهما بحيث لو ادير المستقيم الواصل
بين محيطي الدايرتين من جهة اي يكون وصل الخط بين محيطي الدايرتين من جهة واحدة قد
هو احتراز عما اذا وصل طرف الخط بمحيط احدى الدايرتين من جهة والطرف الآخر بمحيط
الاخرى من جهة اخرى فان هذا الخط لا يماس سطح الاسطوانة بل يكون داخلاً في ثخنها عليه
ماس السطح في جميع الدورة يسمى ذلك الجسم اسطوانة مستديرة والظاهر ان الاسطوانة
هي معرب استون واحترز بقوله بحيث لو ادير المستقيم الخ الواصل عن كرة قطع من
طرفيها قطعتان برابرتين متساويين متوازيين وهي جملة ما سماه المصنف بالقطعة
الدفينة والخط الواصل بين مركزي الدايرتين يسمى سهما اي سهم الاسطوانة لتشبيهها بسهم
الموشحن اذ هو خط مستقيم يخرج من منتصف الوشحن على منتصف الوتر وهذا السهم لو اخرج
من مركز الدايرة هو يمر بواسطة الدايرة وهذا يمر بوسط الاسطوانة وهذا القدر كاف
في التسمية فان كان السهم عموداً على القاعدة وهي السطح المستوي اعني الدايرة المحيطة
بالاسطوانة قايمة والا فمايلة ... الظ انه ينبغي ان يكون السهم عموداً على القاعدتين
حتى تكون الاسطوانة قايمة وذلك لتوازي القاعدتين فالعمود على احدهما يكون عموداً على
الآخر كما بين اقليدس في المقالة الحادية عشر من كتاب الاصول وعرف بعضهم الاسطوانة
بانه جسم يتوهم حدوثه من ادارة سطح ذي اربعة اضلاع قايم الزوايا على احد اضلاعه
على ان يعود الى وضعه الاول ولو احاط بالشكل دايرة واحدة وسطح صنوبري ثم فسر السطح
الصنوبري بقوله يرتفع من محيطها متضايقاً الى نقطة احتراز عن المخروط الناقص واحترز بقوله
بحيث لو ادير مستقيم واصل بين النقطة ومحيط الدايرة ماس السطح في جميع الدورة عن
نصف المجسم البيضي وعن قطعة الكرة فان قطبها ارفع نقطة عليها من محيط قاعدتها
يسمى ذلك الجسم مخروطاً هو في اصل اللغة اسم مفعول من خرط المعول اذا صنعه واصلحه
ودق لصانعه الخراط شبه هذا الجسم بالمعول الدقيق راسه وقيل هو من قولهم رجل مخروط
الوجه ومخروطة اللحية اذا كان فيها طول من غير عرض والدايرة قاعدته والخط الواصل

بين

بين النقطة ومركز القاعدة سهمه فان كان عموداً عليها فالمخروط قايم والا فمايل و
هذا تعريف المخروط المستدير وعرف بعضهم المخروط المستدير بانه جسم يتوهم حدوثه بادارة
مثلث قايم الزاوية على احد ضلعي القايمة الى ان يعود الى وضعه الاول وهذا مخصوص بالمخروط القايم
ولو قطع المخروط بسطح مواز لقاعدته كان القسم الذي يلي القاعدة مخروطاً ناقصاً وهذا
شامل للمخروط التام والمايل معاً لكن قد تبين في اصول الفن ان المخروط المايل قد يكون قطعه
بدايرة غير موازية لقاعدته فهذا الجسم المقطوع الذي في جانب القاعدة هل يسمى مخروطاً
ناقصاً فيه تردد واذا ادير السطح البيضي على قطره الاطول الى ان يعود الى وضعه الاول حدث
مجسم بيضي اراد بالسطح البيضي على ما قيل هو السطح الذي سماه اهليلجيا وقيل السطح
البيضي ما احاط به قوسان من دايرتين مختلفتين احدهما نصف دايرة والاخرى اصغر
من النصف والاشبه ان السطح البيضي هو سطح يحيط به خط مستدير واحد ...
لا يكون دايرة بل يكون طوله ازيد من عرضه فان مثل هذا السطح اذا ادير على قطره الاطول ...
مجسم يشبه البيض واما المجسم الحادث من ادارة الاهليلجي على قطره الاطول ...
من طرفيه مشابهاً لراس المخروط كما لا يخفى وفي قوله الى ان يعود الى وضعه الاول مسامحة
فان هذا السطح اذا ادير نصف دورته يحصل هذا المجسم فالاظهر ان يقال واذا ادير نصف
السطح البيضي الى آخره ويمكن ان يراد بوضعه الاول هو الوضع الاول نوعا لا تشخصا فاذا
فرضنا السطح البيضي في ابتداء الدورة في سطح دايرة نصف النهار مثلاً فاذا ادير نصف
دوره صار منطبقاً على نصف النهار وان تبادل نصفاه فقد عاد الى وضعه الاول نوعاً فتامل
واذا انطبقت قاعدتا قطعتي الكرة وكانتا اصغر من النصف حدث مجسم عدسي ينبغي
ان يكون القطعتان متساويتين وانطباق القاعدتين لا يستلزم تساوي القطعتين
فانه يجوز ان يكون قاعدة القطعة التي هي ربع كرة مساوية لقاعدة القطعة التي هي
ثمن كرة اصغر من الكرة الاولى وذلك ظ ولعل افراد لفظ الكرة بدفع الاعتراض
حيث يفهم منه ان يكون القطعتان من كرة واحدة فاذا كان القطعتان من كرة واحدة كل

منهما اصغر من نصف الكرة بحيث ينطبق قاعدتاهما يكونان بالضرورة متساويين بهذا الكرة الظاهر انه لا فائدة في المحيط بالجسم العدسي سطح مستديرة اخر والجسم الذي يكون كذلك هو الذي يشبه بالعدس مما ذكره ولا شك ان المجسم على الوجه المذكور يحيط به سطحان لا سطح واحد والشرط فيه ان يكون كل من طوله وعرضه اكثر من عمقه وقد حصل هذا الشرط ههنا لكن لم يوجد الشرط الآخر وهو اتحاد السطح المحيط وقيل ان المجسم العدسي مجسم يحصل من ادارة السطح العدسي على قطره الاقصر نصف دورة والمراد بالسطح العدسي سطح به قوسان متساويين كل منهما اعظم من النصف وان كانت قاعدة الاسطوانة او المخروط شكلا مستقيم الخطوط مثلثا او مربعا او غير ذلك فالاسطوانة مضلعة والمخروط مضلع قد عرفت الاسطوانة والمخروط على وجه يختص بالمستدير منهما واراد ههنا تعريف المضلع منهما ولا يخفى ما في كلامه من المسامحة والاظهر ان يقال الاسطوانة المضلعة جسم يحيط به سطحان مستويان متوازيان ذوا اضلاع كل منها موازية لاضلاع الآخر وسطوح ذوات الاضلاع متوازية عدتها عدة اضلاع احدى القاعدتين فان كانت السطوح ذوات الاربعة الاضلاع قوائم الزوايا فالاسطوانة قائمة والا فمائلة والمخروط المضلع جسم يحيط به شكل ذو اضلاع هو قاعدته ومثلثات عدتها عدة اضلاع القاعدة رؤوسها جميعا عند نقطة هي راسه فان كانت المثلثات متساوية الساقات فالمخروط قائم والا فمائل واعلم انه بقي ههنا نوع آخر من الاسطوانة والمخروط وهو ان لا يكون قاعدة كل منهما دائرة ولا شكلا مستقيم الاضلاع بل يكون سطحا يحيط به خط واحد لا يكون دائرة كالسطح البيضي وكذا الاسطوانة والمخروط اللذان تكون قاعدة كل منهما سطحا يحيط به نصف خط مستدير وخط مستقيم او خطوط كذلك فتامل والجسم المحيط به مثلثان وثلثة سطوح متوازية الاضلاع يسمى منشورا وهو ماخوذ من نشر الخشبة بالمنشار وقطعها به وكل اسطوانة ذات اربعة اضلاع القواعد يمكن ان يقطع بمنشورين فلذا سمي به لانه ينبغي ان يكون سطحا المثلثين متوازيين وكان هذا القيد يفهم من قوله وعليه سطوح متوازية

الاضلاع فانه اذا لم يكن سطحا المثلثين متوازيين لا يكون اضلاع احدهما موازية لاضلاع الآخر كما لا يخفى وايضا ينبغي ان يكون السطوح المتوازية الاضلاع من ذوات الاضلاع الاربعة فان السطح المتوازي الاضلاع قد يكون اضلاعه اكثر من اربعة كالمثمن ثم ان المنشور نوع من انواع الاسطوانة المضلعة قاعدتها مثلث خصصه بالذكر لما انه يسمى باسم خاص وهو يكون قائما ومائلا على قياس ما عرفت وان احاط به ستة مربعات يسمى مكعبا وهو ماخوذ من الكعب وهو كل ما فيه نتوء وارتفاع وقيل هو الستة المربع ولذلك سميت الكيفية بها ونحو الكعب المنسوب الى الكعب كانه منسوب اي نسبته الى الفتق وهذا ايضا نوع من انواع الاسطوانة المضلعة القائمة المشتركة اثنان من المربعات قاعدتها وراسها فبالضرورة يكون الجميع متساوية وايضا سطوح المربعات قائمة بعضها على بعض فان الفصول المشتركة بين كل ثلاثة منها متقاطعة على قوائم على نقطة زاوية المكعب فكل فصل منها عمود على سطح الآخر بالرابع من حادية عشر الاصول فكل مربع منها قائم على الآخر بالثامن عشر منها وكل اثنين منها متوازيان بالرابع عشر منها والعمود الخارج من اعلى الشكل حيثما كان الى سطح على قاعدته يسمى ارتفاع الشكل قاعدة السطح هو الخط المستقيم الذي يكون ذلك الخط فيه سواء كان ضلعا من اضلاعه او على استقامته وانما قلنا ذلك لان العمود الخارج من الزاوية الحادة في المثلث المنفرج الزاوية لا يصل الى ضلع المثلث كما لا يخفى فان كان السطح دائرة فقاعدته خط مستقيم مما بين تلك الدائرة على نقطة مقابلة لنقطة اعلاها وقاعدة الجسم سطح مستو هو اسفل الجسم او سطح يوازيه وذلك السطح صار هو سطحا واحدا ان كان اسفل سطحا مستويا وان كان سطح اسفله مستديرا فقاعدته سطح مستو مماس لذلك السطح على نقطة مقابلة لاعلى الشكل والمراد من اعلى الشكل نقطة من اعاليه لا يكون نقطة منه ابعد من القاعدة سواء كان بعد نقطة اخرى منها مساويا لبعد تلك النقطة او لا اعلم ان العمود مشترك لفظي بين العمود على الخط والعمود على السطح وكذا القاعدة مشترك لفظي بين قاعدة السطح وقاعدة الجسم والمصنف اراد بكل منهما معنييهما معا على سبيل عموم المجاز وبعد تقديم هذه المقدمات نقول المساحة

[illegible]

هي استعلام امثال الواحد المفروض الخطي او ابعاضه في الممسوح ان كان خطا او امثال
او ابعاض مربعه ان كان سطحيًا او امثال او ابعاض مكعبه ان كان جسميًا حذف المضاف اليه
من لفظ الامثال في الموضعين اعتمادًا على ما بعد اعلم ان المقادير المتصلة لما كانت لا تتقدر بما
في الاعداد حيث تعد جميعها بالواحد لكن يفرض من كل نوع منها مقدار بمنزلة الواحد
وينسب ذلك النوع من المقدار اليه فبهذا الاعتبار يصير ذلك المقادير بمنزلة الاعداد وتستعلم
من معلوماتها مجهولاتها فيصح عد المساحة من الحساب وانما اعتبر الواحد السطحي والجسمي بحيث
يمكن معرفتهما من الواحد الخطي تسهيلًا للامر فيستغنون بمقدار يمسح به السطوح اذا
الاجسام واعلم انه يمسح السطح بالخط لا بمربعه كمساحة احد بعدي الكرباس بالذراع ومن الممكن
ارجاع ذلك الى مربع الذراع بتكلف وقد يمسح الاجسام لا بالمكعب الخطي بل بجسم آخر
كما يمسح السقوف والابنية و~~...~~ بالاجر واهل الهيئة يمسحون اجرام الكواكب
بكرة الارض ونحن على ان نورد من طرق الاستعلام ما هو اقرب الى التحقيق وبالله التوفيق
اما قال فهكذا الان بعض ما اورده من المسائل وان كان محققا بالبرهان لكن بعضه
ليس كمساحة سطح الاسطوانة المائلة وسطح المخروط المائل وغير ذلك على ما سنشير
اليه في موضعه

الفصل الثاني في مساحة غير الاجسام

اقصر الخطوط الواصلة بين نقطتين مفروضتين هو المستقيم قد عرف الخط المستقيم بعضهم بانه
اقصر خط يصل بين نقطتين واعترض عليه بان الحكم بكونه اقصر من المنحني موقوف على
التطبيق المستلزم لزوال الاستقامة او الانحناء عن احدهما واجيب بالمنع فان ارشميدس
بين ان قطر الدائرة اقصر من ثلث محيطها من غير تطبيق وقد بين ذلك بعضهم بوجه قريب
فليكن المستقيم اب والمنحني اجب فنصل اج جب فيقعان داخل قوس اجب
بالثاني من ثالثة الاصول وهما معًا اطول من اب بالعشرين من اولى الاصول ثم نعين نقطة
د على قوس اج ونصل اد دج وهما معًا اطول من اج ونعين على اد نقطة ه ونصل
اه هد وهما اطول من اد ويلزم من ذلك ان جميع خطوط اه هد دج جب اطول من اب

وهكذا ايضًا كل قوس من بعد اخرى ويتبين بمثل هذا البيان ان مجموع وتري القسمين اعظم من وتر مجموعهما
الى ان يصير الفرق في الصغر بمرتبة لا يميز بينها وبين اوتارها بحسب الحس ويكون جميع تلك الاوتار
اطول من الوتر وبذلك يظهر المطلوب ويكون واحدًا والمنحنية الواصلة لا تقدر لن فالمستقيم اولى
بان يجعل واحدًا على ما يحكم به البديهة المستقيم يعرف بكونه يصل بين النقطتين بخطوط غير متناهية
لكن لا يكون المستقيم منها الا واحدًا والبواقي تكون منحنية ومقدار ما بين نقطتين معينتين من خط
يختلف لذا اشتبهت المساحة لكل تلك الخطوط واختيار البعض ترجيح بلا مرجح فالاولى ان يتعين
المستقيم لذلك وانما لا يتعدد المستقيم لامتناع احاطة مستقيمين بسطح وهو بديهي وقد
ذلك فقد برهن على ذلك في بعض كتب الهندسة وهو انا نفرض اب جا اج خطين
مستقيمين محيطين بسطح فنرسم على نقطة ج ببعد جا دائرة اه دكل من اب جا جه نصف
قطر لهذه الدائرة وقد بينا فيما تقدم ان زاويتي الحاصلتين من النقطة والمحيط متساويتان
وكذا زاويتا داه داه فيلزم مساواة الجزء لما هو اعظم من الكل هف فالحكم ثابت وهو المطلوب
فاذا فرض خط مستقيم واحدًا امكن مساحة المستقيمات بذلك الواحد في الاغلب هو الذراع و
هو ان كان جسمًا لكن يعتبر عرضه وعمقه في هذا الامر مع عدم امكان وجود هذا الخط بدون الجسم
بتوسط التطبيق هذا اذا كان الخط الممسوح اعظم من ذلك المفروض واما اذا كان اصغر منه
فالتطبيق انما يكون بين الممسوح وجزء من ذلك الخط وحينئذ ينسب ذلك اليه الثلث والربع
وغير ذلك وهذا لا يحتاج الى مزيد تدبير اشارة الى انه من البديهيات وهذا ينافي كونه
مسئلة على الاصح هذا وقد صرح بعضهم بان مساحة الخط ليست من مسائل علم المساحة
واستدل بان علم المساحة علم يعرف به احوال المقادير المجهولة من حيث العدد من معلوماتها
وعدد الخط لا يعرف كذلك بل انما يعرف بتطبيق الواحد المفروض الخطي عليه مرة بعد اخرى تطبيقات
متتالية حتى يصح طول المساحة الخط ليست من المسائل بل مما يتوقف المسائل عليها
اذ يعرف منه السطحي الذي يتقدر به الاجسام وفيه بحث فانه قد يعرف اعداد ومقادير
الخط المجهولة من اعداد مقادير خط آخر معلومة لا بالتطبيق كما يعرف وتر الزاوية القائمة

من صنعتها وكما يعرف اضلاع المثلث من البعض الآخر ومن جيوب زواياها المعلومة وكما يعرف
محيط الدائرة من قطرها وبالعكس ومن ذلك معرفة الكواكب واقطار افلاكها وامثال ذلك
اكثر من ان يحصى واما المنحنى فلا يمكن تقديره على هذا الوجه اي بتوسط تطبيق المستقيم عليه مرة
بعد اخرى لمخالفة جنس المستقيم له فلا يتصور التطبيق بينهما الا بعد زوال الاستقامة عن المستقيم
او الانحناء عن المنحنى وقد يتوهم امكانه بان يكون التطبيق بينهما على سبيل التدريج كما اذا دحرجت
كرة على سطح مستو وحادث على وضعها فانه ينطبق محيط دائرة منها على خط مستقيم فيه وهذا
بناء على ان يكون الخط مركبا من النقاط حتى اذا لاقت الكرة السطح على نقطة من ذلك الخط ودحرجت
لاقت ذلك السطح على نقطة اخرى منه بحيث لم يفصل بين النقطتين من الخط وذلك مستلزم
تتالي النقط المستلزم لتركيب الخط منها وقد برهن على امتناعه في الحكمة واعلم انه يمكن ان يفرض
قوس من دائرة عظيمة في كرة واحدة فامكن ان يمسح بتوسط جميع الدوائر العظام المفروضة في
تلك الكرة والقسي التي هي ابعاضها واما الصغار التي في تلك الكرة فلا يمكن مساحتها بتلك
القوس لعدم امكان التطبيق نعم يمكن ان يفرض قوس من صغيرة معينة واحدا ويمسح بتوسط
[illegible] الصغار المساوية لتلك الصغيرة لامكان التطبيق فتامل وكل محيط دائرة يمكن استعلا
[illegible] انه يمكن استعلام محيط الدائرة بالنسبة الى الخط المستقيم بالترتيب والا فقد ذكرنا
انه اذا فرض قوس من جنسه واحدا امكن استعلامه بالتحقيق فان ارشميدس قد بين في مقالته
ان نسبة محيط كل دائرة الى قطرها نسبة ثلثة الامثال والسبع الى الواحد اي كنسبة اثنين و
عشرين الى السبعة بين ارشميدس في مقالته في تكسير الدائرة ان محيط الدائرة اطول من
ثلثة امثال قطرها باقل من سبع القطر واكثر من عشرة اجزاء من احد وسبعين جزءا من القطر
فاذا ضربنا احدا وسبعين في سبعة حصل ٤٩٧ وسبعه ٧١ وعشرة اجزاء من القطر
فاذا ضربنا احدا وسبعين منه ٧١ والتفاوت بينهما بجزء واحد من اربعمائة وسبعة وتسعين
جزءا ففي دائرة يكون قطرها اربعمائة وسبعة وتسعين ذراعا يكون محيطها مشكوكا فيه بذراع
وعلى وطريق تحصيل مقدار نسبة المحيط الى القطر بان يرسم ذو اضلاع كثيرة متساوية في الدائرة

واول

واول منهما مثلث به لها ويستعلم محيط المضلعين بالقواعد الهندسية وينصف التفاوت بينهما
ويزاد على الاقل وينقص من الاكثر ليحصل محيط الدائرة فانه اطول من محيط المضلع الاول واقصر
من محيط المضلع الثاني ولا يخفى ما بينهما من المساهلة وكلما كان عدد اضلاع المضلعين اكثر
كان الى التحقيق اقرب لكنه لا يعلم تحقيقه الا علام الغيوب فلذلك قال المص اكمل استعلامه
بالترتيب والفاضل المهندس المحقق غياث جمشيد الكاشي قد استخرج اضلاع المضلعين
وكان عدد الاضلاع ثمانية الف الف وخمسة وثلثين الفا ومائة وثمانية وستين وقد
جزء المحيط بجيب به [illegible] ثالثة على القطر واحد وكان بحساب ارشميدس قريبا منه
ثالثة والتفاوت بينهما يكون اربع ثوان وثلث وثلثون ثالثة فاذا قدر قطر الدائرة
بذلك الواحد وضرب في ثلثة وسبع يحصل محيطها حاصلا من نسبة القطر اي شيء قدر الى
المحيط كنسبة المحيط الى ثلثة وسبع فاذا كان القطر معلوما بمقياس وضرب في ثلثة وسبع
وقسم على الواحد ولا يتغير حصل مقدار المحيط بذلك المقياس وقد يمسح الدائرة بان يطبق خط
عليه من قدر المحيط وبهذا الوجه يتيسر تقدير سائر الخطوط المنحنية هذا الوجه ذكره صاحب
نهاية الطلب وذكر بعضهم وجها آخر وهو ان يوضع احد راسي الذراع على نقطة من المحيط وتحرك
الذراع بحيث يماس جزء اجزائها على محيطها الى ان يمسح الجميع وقد ذكرنا انه امر تقريبي واما مساحة
السطوح مستوية فنقول ان مساحة السطح المثلث ان كان قائم الزاوية تحصل من ضرب احد
ضلعي القائمة في نصف الضلع الآخر وان كان منفرج الزاوية يحصل من ضرب العمود المخرج من الزاوية
المنفرجة على ضلع يوترها في نصف ذلك الضلع وبالعكس اي من ضرب نصف العمود في ذلك
الضلع وان كان حاد الزوايا فيحصل من ضرب العمود المخرج من اية زاوية كانت على وترها في نصف
ذلك الوتر وبالعكس برهان العمل يتوقف على مقدمات احدها معرفة حال زوايا المثلث
فنقول يمسح كل واحد من اضلاع المثلث ويضرب في نفسه فان كان مجموع مربعي ضلعي زاوية مساويا
لمربع وترها فالزاوية قائمة بالشكل العروسي وان كان مجموعهما اقل من مربع الوتر فتلك حادة
بالثالثة عشر منها الثانية معرفة موقع العمود الخارج من الزاوية العظمى على وترها من احدى

الزاويتين المتصلتين بالوتر فنقول ان هذا العمود يقع داخل المثلث لان الزاويتين اللتين
على طرفي الوتر المذكور حادتان لان المفروض ان الزاوية العظمى هي التي هو وترها فلو وقع هذا
العمود خارج المثلث يحصل من هذا العمود وضلع المثلث والوتر بعد اخراجه مثلث فيه قائمة
ومنفرجة وهو محال وفي المثلث الحاد الزوايا يقع هذا العمود داخل المثلث من اي زاوية اخرج
اما في المنفرج الزاوية فان اخرج من الزاوية الحادة فيقع خارج المثلث ولكن لا يختلف الحكم
فان هذا العمود اذا ضرب في نصف الضلع الذي وقع عليه يحصل المساحة وبالجملة اذا اخرج
العمود من زاوية على ضلع يكون الحاصل من ضرب هذا العمود في نصف ذلك الضلع مساحة المثلث
سواء كان المثلث قائم الزاوية او منفرج الزاوية او حاد الزاوية والتفصيل الذي ذكره المصنف انما
هو لسهولة وليس مما لا بد منه كما لا يخفى ثم نقول ان ضلعي الزاوية المخرج منها العمود ان كانا متساويين
فينصف وترها موقع العمود لان مربع كل من الضلعين حينئذ يساوي مجموع مربع العمود وبعد موقعه
عن الزاوية بشكل العروس فلما كان العمود واحدا والضلعان متساويين فينبغي ان يكون
بعدا موقع العمود عن كل من الزاويتين متساويين ليصح الحكم المذكور وان لم يكن ضلعا الزاوية
متساويين فطريق معرفة موقع العمود نوعان احدهما يميل اليه وذلك بان يجعل راس
الزاوية مركزا ويرسم ببعد احد الضلعين دائرة وينصف الوتر الواقع في تلك الدائرة فهو
موقع العمود فليكن المثلث اب ج واب اطول من اج فيرسم على ا ببعد ب قوس ب ك ه
ويخرج ب ج الى ه وينصف ب ه على ز ويصل از فهو العمود لبيان اقليدس في الثالثة
من ثالثة الاصول ان الخط الذي يخرج من مركز دائرة اذا نصف وترا فهو عمود على ذلك الوتر
والثاني ما اجاب وهو ان يضرب الضلعين في التفاضل بينهما ويقسم الحاصل على مقدار الوتر
ويؤخذ نصف التفاضل بين خارج القسمة والوتر فيكون بعد موقع العمود مما يلي اقصر الضلعين
ومن الوتر يكون البعد من الضلع الاخر لكن لبيانه المثلث اب ج والزاوية العظمى منه
منه او اب اقصر من اج والعمود اد فيقع داخل المثلث كما ذكرنا ويخرج ج ه على ج مساويا
لاب فلان خطي ج ب ج ح او جاز نقطة ح وقطعا دائرة ز ه فسطح ج ب في ج ر

نصف مر

ان ال

[illegible stamp]

يساوي سطح ج ز اعني مجموع ج اب في ج ه باستنابة الخامس والثلاثين من ثالثة الاصول
فاذا قسم سطح اب اج في ج ه على ب ج خرج ج ل فاذا نقصناه من ب ج بقي ب ل فينصفه
على ا المحصل ب د بعد موقع العمود من زاوية ب فيرسم على ا ببعد اج اقصر الضلعين دائرة ج
ر ه ينقطع اج على ه لكونه اطول من اب ويقطع ج ب ايضا على ر اذ لو لم يقطعه ودخلت
الدائرة المثلث لزم ان يقطع محيطها العمود وهو اقصر من اج فاذن يقطع ج ب على ر فاذا
نقصناه من ب ج بقي د ج بعد موقع العمودين من الزاوية الاولى وهو المطلوب وبرهان بعد موقع
العمود من الزاوية بهذا الوجه تمام اجده في كتب القوم الثالثة معرفة مقدار العمود وذلك
بان ينقص مربع بعد موقع العمود من زاوية من مربع ضلع تلك الزاوية ويؤخذ جذر الباقي
يكون هو العمود وذلك لان في الشكل المذكور مربع اب يساوي مربعي اد د ب وكذا مربع اج
يساوي مربعي اد دج بحكم الشكل العروسي فاذا نقص مربع ب د من مربع اب الذي هو مربع
ح د من مربع اج بقي مربع اد فجذره يكون اد وهو المطلوب وانما ابتغا في معرفة العمود لان
مساحة كثير من السطوح يتوقف على ذلك وايضا في المثلثات الغير المعلومة اخراج العمود يجعل اليه
متعذرا ومتعسر الرابعة ان كل سطح ذي اربعة اضلاع قائم الزوايا فان مساحته يحصل بضرب
احد بعديه في الاخر وهذا وان كان المصنف ذكره فيما بعد لكن برهان مساحة المثلث يتوقف
عليه فلهذا ذكرناه فليكن السطح اب ح د ولنقسم اب باحاد ه وكسره على ه ر واي على
ح ط كذلك ويخرج من مواضع الانقسامات خطوطا طولية وعرضية موازية لاب واي كل
لنظيره فيكون الخطوط متوازية واه ه ر اح ح ط متساوية فيكون سطوح اسم ح ع ه ف
س ص م متساوية الاضلاع بالرابع والثلاثين من اولى الاصول ويكون زاوية ا قائمة يكون جميع
زوايا السطوح الاربعة قوايم بالتاسع والعشرين منها فهذه السطوح مربعات الواحد
الخطي وسطح ر م ع د ح متوازي الاضلاع قائم الزوايا لما مر وهما متساويان وكذا ه
سطحا ع ل وسطح مس ح ايضا متوازي الاضلاع قائم الزوايا ونسبة كل من سطحي ر م ت
الى مربع الواحد كنسبة ب ر الى ه ر بالشكل الاول من سادسة الاصول وكذا النسبة سطحي ط

كه ل على مربع الواحد كنسبة طى الى ح ط ونسبة سطح ه ب د الى مربع سه صه الواحد
مولفة من نسبتى صه ح ح ل الى صه ع الواحد بالشكل الحادى عشر من سادسة الاصول فسطح
احاد اط فى آحاد اد مربعات عدتها عدة ضرب الآحاد فى الآحاد وسطح آحاد اط فى كسر
د ب كسران من مربع الواحد نسبة كل منهما اليه نسبة ط ى الى الواحد وسطح ط ى الكسر فى
د ب الكسر اعنى سطح صه ح كسر مضاف من الكسرين بمربع الواحد فسطوح كل اقسام اب
فى كل اقسام اد هو عدد سطح المطلوب مع الكسر وهو المط واذ قد تمهد هذه
المقدمات فنقول لنا فى مثلث القائم الزاوية عموده هو الضلع القائم على الضلع الآخر فينصف
القاعدة ويخرج من المنصف عمودا على القاعدة ويجعله مساويا للضلع الآخر ونصل بين راسيهما
بخط فيحصل سطح متوازى الاضلاع القائم الزوايا وهو سطح العمود فى نصف القاعدة وهو مساوى
لسطح نصف العمود فى تمام القاعدة اذ لا فرق بين سطح خط فى نصف خط آخر وسطح نصف
الخط الاول فى جميع الخط الثانى وهو ظاهر فهذا السطح مساو للمثلث وذلك لان هذا السطح
سطح نصف العمود فى جميع القاعدة وقد بين اقليدس فى الحادى والاربعين من اولى الاصول
ان كل مثلث وسطح متوازى الاضلاع يكونان على قاعدة واحدة فى جهة واحدة بين متوازيين
بعينهما فالسطح ضعف المثلث فاذن سطح العمود فى نصف القاعدة او ما بالعكس مساو لمساحة
المثلث واما فى المثلث المنفرج الزاوية والحاد الزوايا فيخرج من منصف القاعدة ومن احد طرفيها
عمودين مساويين لعمود المثلث ويصل بين راسى ذينك العمودين بخط فيحصل سطح قائم الزوايا
بمثل ما مر من ذلك السطح مساو للمثلث وذلك ما اردناه وانت خبير بان استخراج العمود كما
مر لا يخلو عن صعوبة ولذا ذكر القوم فى مساحة المثلث وجها لا يحتاج الى اخراج العمود وهو ان
يوخذ نصف جميع الاضلاع ويحفظ ثم يضرب المحفوظ فى فضله على احد اضلاعه والحاصل
فى فضله على الضلع الآخر وفى فضله على الضلع الآخر الثالث ويوخذ جذر الحاصل ليحصل
المساحة وبرهانه بالفعل مذكور فى الشكل السابع من كتاب معرفة مساحة الاشكال لبنى
موسى حيث بين فيه ان كل مثلث اذا ضرب نصف جميع اضلاعه فى فضله على كل ضلع من

اضلاعه

اضلاعه بان يضرب فى فضله على احد اضلاعه ثم فى ثانيها ثم فى ثالثها كان الحاصل مساويا
لمضروب تكسيره فى نفسه ومساحة سطح المربع من ضرب احد اضلاعه فى نفسه ومساحة المستطيل
يحصل من ضرب طوله فى عرضه هذان الشكلان مشتركان فى ان مساحتهما يحصل بضرب
احديهما فى الآخر كما تبين وفيما تقدم وتختص المربع بان ضعف مربع نصف قطره يساوى
مساحته وذلك لان مربع قطره ضعف مساحته بشكل العروس وايضا نصف مربع قطره
يساوى مساحته وهو المط ومساحة المعين يحصل من ضرب احد قطريه فى نصف الآخر و
لكن لبيانه ا ب ح د معينا ونصل قطريه ا ح ب د متقاطعين على ه فمثلثا ا ب ح ا د ح
متساوى الاضلاع بالفرض متساوى الزوايا بالثامن من اولى الاصول فمثلثا ا ب ه ا د ه
لاشتراك ضلعى ا ه وتساوى ا ب ا د وزاويتى ا يساوى ب ه ه د وزاويتاه بالرابع من اولى
الاصول وبمثل ذلك نرى ا ه ه ح متساويان فمن ضرب ا ه فى ب ه يحصل مساحة مثلث ب ا د و
من ضرب ح ه فى ه د يحصل مساحة مثلث ب ح د فسطح ا ه فى ب د هو مساحة المعين و
بمثل ذلك يكون ب ه فى ا ح مساحته وهو المراد وقال بعض الافاضل فى مساحة المعين ينقص
مربع الفصل بين نصفى القطرين من مربع الضلع لتحصل المساحة وبيانه نفصل من ا ه د مساويا
لب ه فنقول لنا سطح ا ه فى ب د اعنى مساحة المعين يساوى مربع ب ه ح د وسطح ا د فى
ب د فتكون مساحة المعين مساوية لمربع ب ه ه د وضعف سطح ا د فى د ه وكان مربع
ا ب مساويا لمربعى ا ه ب ه بشكل العروس ومربع ا ه يساوى مربعى ا د د ه وضعف سطح ا د فى
د ه بالرابع من ثانية الاصول فان مربع ا ب يزيد على مساحة المعين بمربع ا د وهو المراد و
الشبيه بالمعين او المنحرف يقسم باخراج القطر الى مثلثين فمساحة مجموعهما هو المط ما ذكره
فى مساحة المعين راجع الى ذلك كما لا يخفى وهذا الطريق شامل للمربع والمستطيل وايضا
فى الاشكال الاربعة اعنى المربع والمستطيل والمعين والشبيه بالمعين مثلثان متساويان
فاذا ضرب العمود الخارج من زاوية احدهما على قطره فى ذلك القطر يحصل مساحة المثلثين
كما لا يخفى وللشبيه بالمعين طريق آخر اسهل وهو ان يخرج من احد اضلاعه عمودا على الضلع

المقابل ويضرب في ذلك الضلع فانه يحصل سطح متوازي الاضلاع قائم الزوايا مساوٍ للشبيه
بالمعين بالسادس والثلاثين من اولى الاصول وهذا الطريق يجري في المعين ايضاً
كما لا يخفى وهكذا العمل بالاشكال الكثيرة الاضلاع فان المخمس ينقسم بثلثة مثلثات
والمسدس باربعة وعلى هذا اذا وصل بين ضلعين متجاورين بخط يحصل مثلث ففي المخمس
يحصل بذلك مثلثان ويبقى بينهما مثلث آخر وفي المسدس ثلث مثلثات ويبقى بينهما
مثلث آخر وفي المسبع يحصل ثلث مثلثات ويبقى بينهما ذو اربعة اضلاع ينقسم بمثلثين والحاصل
ان عدد المثلثات الحاصل في كل شكل انقص من عدد اضلاعه باثنين وهذا معنى قوله وعلى هذا
واذا كانت هذه الاشكال متساوية الاضلاع والزوايا فالمثلثات التي ضلعاها من
اضلاع الشكل كلها متساوية بالرابع من اولى الاصول فاذا عرف مساحة احدها عرف
مساحة البواقي واعلم ان لمساحة المضلعات المتساوية الاضلاع والزوايا وجهاً آخر و
هو ان يوجد مركزه بان ينصف زاويتان منه متجاورتان بخطين يتلاقيان داخل الشكل
فالملتقى هو المركز وبرهانه يستفاد بتتبع اشكال المقالة الرابعة من الاصول ويوصل بين
المركز واحدى الزوايا بخط وهو نصف قطر الدائرة التي تحيط بذلك الشكل فينقص مربع
نصف احد الاضلاع من مربع نصف القطر ويؤخذ جذر الباقي فهو عمود يخرج من المركز على الاضلاع
لانا اذا وصلنا بين المركز والزوايا بخطوط حصلت مثلثات متساوية الاسواق فيكون هذا العمود
منصفاً لقواعد هذه المثلثات اعني الاضلاع بالسادس والعشرين من اولى الاصول وبشكل
العروس يظهر ان مربع نصف القطر مساوٍ لمجموع مربعي العمود ونصف الضلع فاذا ضرب هذا العمود
في نصف جميع الاضلاع يحصل مساحة المثلثات بل مساحة الشكل وهو المط وللمخمس المتساوي
الاضلاع والزوايا طريق آخر وهو ان يوصل بين رأسي ضلعيه المتجاورين بخط ويقسم ذلك الخط
بستة اقسام ويضرب خمسة اقسام منها في ثلثة ارباع قطر الدائرة المحيطة به يحصل المساحة وقد مر طريق
معرفة قطر تلك الدائرة انفاً وبرهانه مذكور بالتفصيل في الرابعة من رابعة عشر الاصول حيث بيّن
فيه ان سطح ثلثة ارباع قطر الدائرة في خمس اسداس موتر زاوية المخمس كسطح المخمس

الذي

الذي لك طريق آخر وهو ان يضرب ثلثة ارباع قطر الدائرة المحيطة به في وتر زاوية يحصل
المساحة وبيانه ان نفرض اب ج د ه ز المسدس ونرسم دائرة تحيط به وليكن مركزها ح
ونصل اح ح ه ه ا اح ح ج ح ه ونخرج اح الى ط فلان ضلع المسدس مساوٍ لنصف
قطره بالخامس عشر من رابعة الاصول يكون مثلثات اب ج اح ج اه اح ه ح ج ح ه الستة
متساويات لتساوي اضلاعها ويكون لذلك مثلث اج ه نصف المسدس ولتساوي
ضلعي اج اه وزاويتي ج اط ه اط واشتراك اط يكون اط عمود مثلث اج ه وهذا العمود
ثلثة ارباع القطر بالحادي عشر من ثالثة عشر الاصول فظ ان الحاصل من ضرب عمود اط في
ضلع ج ه ضعف مساحة مثلث اج ه اعني مساحة المسدس وهو المط وللمثمن الذي
كذلك طريق آخر وهو ان يوصل بين رأسي ضلعين متقابلين بخط وينقص مربع الضلع من مربع
ذلك الخط يبقى المساحة برهانه ليكن المثمن اب ج د ه ز ح ط ويخرج اضلاع ا ح ج ز
د ح ب ط الى ان يتلاقى على م ك ل ونصل ط ه فلان كل زاوية من زوايا المثمن قائمة
ونصف كان في مثلث ط م ح كل من زاويتي ط ح نصف قائمة فزاوية م قائمة وكذلك
في المثلثات الاخر فلان زوايا تلك المثلثات متساوية بالسادس والعشرين من اولى
الاصول فسطح ك ل م ن متساوي الاضلاع قائم الزوايا فهو مربع ولتساوي ط م ه ن
وزاويتيهما يكون ط ه مساوياً لـ م ن بالرابع والثلاثين منها فيكون المربع المذكور هو مربع
ط ه وهو زائد على مساحة المثمن بالمثلثات الاربعة وفي مثلث ح ط م مربع ح ط مساوٍ
لمربعي ح م م ط بشكل العروس ومربع ح م مساوٍ لضعف مثلث ح م ط بالشكل
الحادي عشر والاربعين من اولى الاصول فالمثلثات مساوية لمربع ح ط فاذا اسقط مربع
ح ط من مربع ط ه بقي مساحة المثمن وهو المط ومساحة سطح الدائرة تحصل من ضرب
نصف قطرها في نصف محيطها فقد بين ارشميدس في الشكل الاول من مقالته في تكسير
الدائرة ان كل دائرة فهي مساوية لمثلث قائم الزاوية يكون احد ضلعيه المحيطين بالزاوية القائمة
مساوياً لنصف قطر تلك الدائرة والآخر مساوياً لمحيطها وقد عرف ان مساحة مثلث

قائم الزاوية يحصل من ضرب احد ضلعيها في نصف الضلع الآخر فاذا ضرب نصف القطر في
نصف المحيط او ضرب العمود ونصف القطر او المحيط في ربع القطر او ضرب العمود المحيط
يحصل المساحة ولمساحة الدائرة طريق آخر وهو ان ينقص عن مربع قطره سبع ذلك المربع
ونصف سبعه تبقى مساحتها وذلك لان بين ارشميدس في الشكل الثالث من تلك المقالة
ان نسبة سطح الدائرة الى مربع قطرها نسبة احد عشر الى اربعة عشر فاذا القي من مربع القطر سبعه
ونصف سبعه كان الباقي مساحة الدائرة فان احد عشر ينقص عن اربعة عشر بسبعه ونصف
سبعه ولا يخفى ان سبع مربع القطر اربعة امثال مربع نصف القطر فثلثة امثال مربع نصف
القطر وسبع ذلك ذلك المربع يحصل مساحة الدائرة وهذا طريق آخر لمعرفة مساحة
الدائرة ومساحة قطاع الدائرة يحصل من ضرب نصف قطر الدائرة في نصف قوس القطاع
هذا ايضا قد بينه ارشميدس في آخر الشكل الاول من تلك المقالة حيث قال وقد بان
من ذلك ايضا ان سطح نصف القطر في نصف قطعة من المحيط يكون مساويا للقطاع الذي يحيط
بتلك القطعة مع الخطين الى رسمين من المركز الى طرفي القطعة ومساحة نصف الدائرة
يحصل من ضرب نصف القطر في ربع المحيط وبيانه ظاهر مما تقدم ولو ضرب ربع القطر في نصف
المحيط يحصل المساحة ايضا كما لا يخفى ويمكن التعبير عن هذه القاعدة والقاعدة المتقدمة
بعبارة واحدة بان يقال كل سطح يحيط به قوس من دائرة ونصفا قطر تلك الدائرة فمساحته
يحصل من ضرب نصف القطر في نصف القوس ومساحة قطعة الدائرة وهي اعظم من النصف
كقطعة اح ب او اصغر منه كقطعة د ه ر وطريقه ان يجد مركز الدائرة وهو ح في الاول فقط
في الثاني ونصل خطوط اح ح ب د ط ط ر ليحدث قطاعا اح ب ح د ه ر ط ومثلثا
اح ب د ط ر فيمسح كلا من القطاعين والمثلثين ثم يجمع مثلث اح ب مع قطاع اح ب
ح وينقص المثلث الآخر من القطاع الآخر طريق وجدان المركز للقطعة قد بينه اقليدس
في الرابع والعشرين من ثالثة الاصول كما بينه ههنا بوجه آخر اسهل في العمل فلينصف
في الشكل الاول القوس على ح ونصل خطي اح ح ب وينصفهما على ك ل ويخرج منهما عمودي

ونصف سبعه هو نصف السبع من مربع نصف القطر لان مربع القطر ح

ك ح

ك ح ل ح ويخرجهما حتى يتلاقيا على ح فح هو المركز ونصل ح ح فلان في مثلثي اك ح ح ك ح
يتساوى زاويتا ك وضلعا اك ك ح ومشترك ك ح يكون اح مساويا ح ب للرابع من اولى
الاصول وبمثل ذلك يكون ب ح مساويا ح ح فقد خرج من نقطة ح الى قوس اح ب ثلثة خطوط
متساوية فهي مركز لما بان في التاسع من ثالثة الاصول وهو المط وبيان ذلك ما ذكره في وجه المساحة
وقد ذكر القوم لمساحة القطعة وجها آخر يحتاج الى اكثر لكن لا يحتاج الى وجدان المركز وهو
ان ينصف الوتر ويخرج من المنتصف عمود عليه الى ان يصل الى المحيط وهو سهم القوس ويقسم
مربع نصف الوتر على السهم ويزاد الخارج على السهم ويحفظ ثم يضرب نصف المحفوظ في نصف
المحيط ويزاد عليه مضروب الفضل بين نصف المحفوظ والسهم في نصف الوتر ان كان القوس
اعظم وينقص منه ان كان اصغر فالحاصل هو المساحة وما كان الوجه الاول فلنكن لبيانه
اب ح د دائرة مركزها ه ونصل ب د فب ا د القطعة الصغرى وب ح د القطعة الكبرى
وينصف ب د على ر ويخرج منه عمودا على ب د ويخرج الى الطرفين وهو القطر لما تبين في
الاول من ثالثة الاصول وا ر سهم القوس الاصغر و ح ر سهم القوس الاعظم ونصل ب ه ده
ك فلان وتري ب د ا ح يتقاطعان فسطح ح ر في را يساوي مربع ب ر بالرابع والثلاثين
منها فان قسم مربع ب ر على را فما اذا كانت القطعة اصغر من النصف يخرج ح ر ويزاد
عليها ليحصل اح القطر ولان قسم على ر ح فيما اذا كانت القطعة اكبر من النصف يخرج را و
بزيادة ر ح عليه يحصل القطر ايضا وهو الذي سميناه المحفوظ والسهم هو ه ر وهو عمود المثلث
واذا ضرب ذلك العمود في ب ر حصل مساحة المثلث ثم اذا ضرب نصف القطر الذي نصف
المحفوظ في نصف القوس العظمى يحصل مساحة قطاع ب ح د ه وفي نصف القوس الاخرى يحصل
مساحة قطاع ب ا د ه واذا زيد مساحة المثلث على الاول وينقص عن الثاني حصل مساحة
القطعتين فظهر ان مآل هذا الوجه هو الوجه الاول وهو المط واذا كانت زاوية القطاع على
محيط الدائرة كقطاع اب ح د فطريقه ان نصل اه ونعرف مساحة قطعة اد ح وكذا مساحة
مثلث اب ح ويجمعهما اطلاق القطاع على هذا الشكل ليس بمشهور فانه اراد بالقطاع

شكلا يحيط به خط قوسي وخطان مستقيمان متساويان متلاقيان عند المركز او المحيط
وللمساحة طريق آخر وذلك لان مساحة القطعة تحتاج الى وجدان المركز على ما ذكره فاذا وجد
فصل عنه وبين طرفي القوسين فيحصل القطاع المعروف فيمسحه وينقص مربع نصف احد الخطين
المتساويين اللذين هما من اضلاع الشكل من مربع نصف القطر ويضرب جذر الباقي في ذلك
الخط ويزيد الحاصل على مساحة القطاع ليحصل مساحة الشكل فمن الشكل المورد في الكتاب
يجد المركز وهو ه ونصل اه ه ح ه ب ونخرج من ه عمود ه ر على اب فهو ينصفه بالثالث
من ثالثة الاصول فلان اضلاع مثلثي اه ر ب ه ر متساوية تكون المثلثين متساويين
ويكون الحاصل من ضرب ه ر في اب مساحة المثلثين جميعا فاذا جمع مساحة المثلثين مع مساحة
قطاع ه ا ه ح يحصل مساحة الشكل وهو المطلوب ومساحة الشكل الاهليلجي تعرف
بتقسيم السطح بواسطة قطره الاطول الى قطعتي الدايرة ولا محالة يكون كل منهما اصغر
من النصف لمجموع مساحتيهما وهو المطلوب وفي الهلالي ينقص مساحة القطعة الصغرى عن
مساحة القطعة الكبرى يبقى المطلوب بيان ذلك ظ وفي الاهليلجي لما كانت القطعتان متساويتين
على ما ذكره المصنف فاذا عرف مساحة احديهما عرف مساحة الاخرى واما الهلالي فقطعتاه تختلفان
كل منهما من دايرة فيوصل بين طرفيهما بخط مستقيم ويمسح القطعتان كل منهما على حدة ومساحة
النعلي ايضا يكون كذلك ومساحة بسيط المخروط ان كان قايما يحصل من ضرب الخط المستقيم
الواصل بين نقطة راسه ومحيط قاعدته في نصف محيط قاعدته قد بين ارشميدس في
الرابع عشر من اولى الكرة والاسطوانة ان السطح المستدير من المخروط القايم مساو للدايرة
التي نصف قطرها وسط في النسبة بين ضلع المخروط ونصف قطر قاعدته فمربع نصف
قطر تلك الدايرة مساو لسطح ضلع المخروط في نصف قطر القاعدة بالرابع عشر من سادسة
الاصول ونصف محيط القاعدة ازيد من ثلاثة امثال نصف قطرها بسبع نصف القطر
فان نسبة الانصاف كنسبة الاضعاف وبالشكل الاول من سادسة الاصول يكون ضلع المخروط
في نصف محيط القاعدة ازيد من ثلاثة امثال سطح ذلك الضلع في نصف قطر القاعدة

بسبع ذلك السطح اعني ازيد من ثلاثة امثال مربع نصف قطر تلك الدايرة بسبع ذلك
المربع واربعة امثال ذلك المربع التي هي مربع قطر تلك الدايرة ازيد من مساحة
الدايرة بسبع ونصف سبع من مربع القطر وبسبع ونصف سبع من ربع القطر هو ستة اسباع
مربع نصف القطر كان سطح الضلع في نصف محيط القاعدة مساويا لسطح الدايرة التي
نصف قطرها وسط بين ضلع المخروط ونصف قطر قاعدته اعني سطح المخروط المستدير
القايم وهو المطلوب وان كان مايلا توهمنا سطحا مستويا مر بجميع سهم المخروط في جهتي الميل
ومقابله فيحدث في المخروط مثلث ضلعاه هما الفصل المشترك بين بسيط المخروط وسطح
المثلث فاذا ضرب نصف مجموع الضلعين في نصف محيط القاعدة حصل مساحة بسيط المخروط
مثاله مخروط ا ب ج وقاعدته دايرة ب ج ومركز القاعدة د وقد مال الى جهة ج
بعد توهم قطع السطح المذكور اياه على نقطة ه ومقابلها حدث مثلث ا ب ج فاذا ضرب نصف
مجموع ا ب ا ج في نصف محيط الدايرة ب ج حصل المطلوب اذا اخرجنا عمودا من راس المخروط
المايل على السطح الذي قاعدته فيه ذلك السطح وتوهمنا سطحا مستويا يمر بذلك العمود وبمركز
قاعدة المخروط فذلك السطح هو المار بجهتي الميل ومقابله اذ اقرب مواضع راس المخروط
الى ذلك السطح موقع العمود ويحدث في المخروط مثلث على الوجه المذكور كما برهن عليه ابو سهل
في المخروطات ويكون قاعدة هذا المثلث قطر القاعدة والضلع الذي في جهة الميل اصغر
والذي في مقابله اعظم فبالقياس على مساحة سطح المخروط القايم فاذا ضرب الضلع الاصغر في
ربع محيط القاعدة حصل مساحة سطح هو اصغر قليلا من مساحة نصف سطح المخروط الذي
يمر الضلع الاصغر بمنتصفه واذا ضرب الضلع الاعظم في ربع قاعدة المخروط حصل مساحة
سطح هو اعظم بقليل من مساحة نصف سطح المخروط الذي يمر الضلع الاعظم بمنتصفه
فمجموع السطحين هو مساحة سطح المخروط المايل بالتقريب واذا تقرر ذلك ظهر لك انه
اذا ضرب نصف الضلعين الاعظم والاصغر في نصف القاعدة يحصل المساحة تقريبا
لان مساحة المخروط المايل لم يتعرض لها القدماء والمتاخرون ذكروا وجوها يقرب بها منها ما

ذكره المصنف واقول نرسم في سطح المخروط دائرة تمر بطرف اقصر الضلعين بحيث يكون
السهم عموداً عليها وذلك يمكن كما تبين في المخروطات ودائرة اخرى موازية لها تمر
بطرف اعظم الضلعين ونسبة قطر الدائرة الصغرى الى قطر الدائرة العظمى كنسبة الضلع الاصغر
الى الضلع الاعظم بالرابع من سادسة الاصول فمضروب الضلع الاصغر في نصف محيط الدائرة
الصغرى مساحة سطح المخروط الاصغر ومضروب الضلع الاعظم في نصف محيط الدائرة العظمى
مساحة سطح المخروط الاعظم فناخذ الفضل بين المساحتين ونضعفه ونزيد المضعف
على مساحة المخروط الاصغر فيحصل مساحة المخروط المائل بعملين مختلفين لكن التفاوت قليل
وان كان المخروط ناقصاً ضربنا الخط الواصل في جهة واحدة بين محيط الدائرة العليا
ومحيط الدائرة السفلى في نصف مجموع محيطي الدائرتين ليحصل مساحة بسيط المخروط الناقص
اراد بذلك مساحة سطح المستدير فان هذا الواصل بشرط ان يكون مستقيماً كما لا يخفى واراد
بالمخروط الناقص ههنا ما يكون قائماً وبيان هذا الحكم مذكور في الشكل الحادي عشر من كتاب
[illegible] حيث بين فيه ان كل قطعة من مخروط مستدير قائم فيما بين دائرتين متوازيتين
فاذا اخرج فيهما قطران متوازيان ووصل بين اطرافهما بخطين متقاطعين كان سطح احد الخطين
في نصف محيطي الدائرتين مساوياً لسطح القطعة المستديرة واقول للمساحة وجهاً آخر وهو
ان نرسم ذلك المخروط تاماً ونضرب الخط الواصل بين راس المخروط التام ومحيط الدائرة
العليا في نصف محيط الدائرة العليا والواصل بين راس المخروط التام ومحيط القاعدة في
نصف محيط القاعدة وننقص الحاصل الاول من الحاصل الثاني يبقى مساحة المخروط الناقص
وهذا في غاية الظهور واما معرفة الخط الواصل بين راس المخروط التام ومحيط القاعدة
ايضاً فبان نضرب ضلع المخروط الناقص في نصف قطر الدائرة العليا ونقسم الحاصل على فضل
نصف قطر القاعدة على نصف قطر الدائرة العليا وذلك لما سيجيء في الفصل الثالث
من نسبة ضلع المخروط التام الى ضلع المخروط الاصغر كنسبة نصف قطر القاعدة الى نصف
قطر الدائرة العليا وبالتفصيل نسبة ضلع المخروط الناقص الى ضلع المخروط الاصغر كنسبة

فضل

فضل نصف قطر القاعدة على نصف قطر الدائرة العليا فيصير بها عدة الاربعة المتناسبة
الخط الواصل بين راس المخروط التام ومحيط الدائرة العليا معلوماً واذا جمع هذا الخط مع
ضلع المخروط الناقص يحصل الخط الواصل بين راس المخروط التام ومحيط القاعدة وان كان
المخروط مضلعاً فمساحة بسيطه هي مجموع مساحة المثلثات المحيطة به بزيد مساحة سطح
قاعدته وبيانه ظاهر ولا فرق في ذلك بين ان يكون المخروط قائماً او مائلاً ومساحة سطح المخروط
الناقص من هذا النوع ايضاً ظاهر فان مساحته هو مجموع مساحة السطوح ذوات الاضلاع الاربعة
المحيطة به ومساحة بسيط الاسطوانة المستديرة القائمة تحصل من ضرب المستقيم الواصل
من جهة واحدة بين محيطي قاعدتها في محيط احديهما اراد بالمستقيم المذكور هو الخط المستقيم
الذي يكون في سطح المستدير واحترز بذلك عن الخط المستقيم الواصل بين محيطي القاعدتين من
جهتين فان ذلك الخط يكون داخلاً في حجم الاسطوانة وقد بين ارشميدس في الثالث
عشر من اولى كتاب الاكر والاسطوانة ان السطح المستدير المحيط بالاسطوانة القائمة مساو
للدائرة التي نصف قطرها وسط في النسبة بين ضلع الاسطوانة ونصف قطر قاعدتها فمربع نصف
قطر تلك الدائرة مساو لسطح ضلع الاسطوانة في قطر القاعدة بالسابع عشر من سادسة الاصول
ولان المحيط ازيد من القطر بثلثة امثال وسبع يكون سطح ضلع الاسطوانة في محيط القاعدة
ازيد من ثلثة امثال مربع نصف قطر الدائرة المذكورة بسبع ذلك المربع ولما كان المربع
قطر الدائرة اربعة امثال مربع نصف القطر وازيد من مساحة الدائرة بسبع ذلك المربع
ونصفه وسبع ذلك المربع ونصفه هو ستة اسباع فبالضرورة يكون مساحة الدائرة المذكورة
ثلثة امثال مربع نصف قطرها وسبع ذلك المربع فهو مساو لسطح الاسطوانة وهو المطلوب
وان كانت مائلة توهمنا سطحاً مستوياً يمر في جهة الميل بجميع سهم الاسطوانة ولا محالة يحدث
فيها سطحاً ذا اربعة اضلاع ضلعان منه متقابلان هما الفصل المشترك بين بسيط
الاسطوانة وبين ذلك السطح فنضعف مجموع الضلعين في محيط احدى القاعدتين مساحة
بسيطها والكلام في هذا العمل بعينه مثل ما مر في مساحة المخروط المائل بلا تفاوت والمساحة الحاصلة

ههنا ايضاً ان تقريركم مبني على ما ذكره انما يصح اذا كانت الدايرة العليا بحيث يكون
سهم الاسطوانة عموداً عليها ودايرة الى عدة لا يكون كذلك حتى تكون الدايرتان غير متوازيين
ويكون الضلعان فى ذى الاربعة الاضلاع المذكور مختلفة فيكون العمل على الوجه الذى ذكره المصنف
اما اذا كانت الدايرتان متوازيتين بحيث لا يكون سهم الاسطوانة عموداً على شىء منهما كما هو
المشهور عند اهل المساحة والمذكور فى كتبهم وح يكون الضلعان فى ذى الاربعة الاضلاع
متساويين فلا فايدة فى جميع الضلعين ثم تنصيفهما ومساحتها اذا كانت على هذا
الوجه هو ان يضرب الخط الواصل بين محيطى الدايرتين فى محيط دايرة على سطح الاسطوانة
يكون السهم عموداً عليها ووجدان مثل هذه الدايرة فى الاسطوانة المايلة ممكن كما بين فى
المخروطات فالسطح الحاصل ح يكون بالحقيقة مساحة اسطوانة قايمة قاعدتاها مثل تلك
الدايرة وارتفاعها مثل الضلع المذكور بل نقول هذا قريب جداً من مساحة المخروط المايل
فتامل وان كانت الاسطوانة مضلعة فمساحة مجموع ذوات الاربعة المحيطة بها هو المط
لو كانت الاسطوانة قايمة فمساحة سطحها سوى الى عدتين تحصل من ان يضرب ضلعها فى محيط
قاعدتها فى المستديرة فان السطوح المستوية المحيطة به كلها قايمة الزوايا متساوية
الارتفاعات ومساحتها هى الحاصلة من ضرب ارتفاعها فى قواعدها واما ان كانت مايلة
فطريق مساحتها هو ما ذكر فى المتن ومساحة بسيط الكرة تحصل من ضرب قطرها فى محيط
اعظم دايرة تقع فيها اراد باعظم دايرة تقع فيها الدايرة التى لا اعظم منها وذلك لان
الدواير التى لا اعظم منها وذلك لان الدواير العظيمة فى الكرة كلها متساوية وقد بين
ارشميدس فى الخامس والثلاثين من اولى كتاب الكرة والاسطوانة ان سطح الكرة اربعة امثال اعظم
دايرة تقع فيها وقد مر ان نصف القطر اذا ضرب فى نصف المحيط يحصل مساحة الدايرة فاذا
ضرب تمام القطر فى تمام المحيط يحصل اربعة امثال مساحتها وهو المط ولمساحة بسيط
الكرة وجه آخر وهو ان يوخذ ثلثة امثال مربع القطر وسبع ذلك المربع فيحصل المساحة
لان سبع مربع القطر ازيد من مساحة الدايرة بسبع ونصف سبع فاذا ضرب سبع ونصف سبع فى

اربعة

اربعة يحصل ستة اسباع فاذا نقص ستة اسباع من اربعة امثال مربع القطر يبقى اربعة امثال
اعظم دايرة تقع فيها ثم انه لم يبين طريق قطر الكرة لانه اذا كانت عظمة الكرة معلومة فقطرها
قطر الكرة وانما اذا لم تكن العظيمة معلومة فقد ذكر القوم فى معرفة قطر الكرة وجوها فنذكر منها
ما هو اقرب الى الفهم وهو ان يوضع احدى رجلى البركار على نقطة من الكرة ويرسم بالاخرى باى بعد
اتفق محيط دايرة ونصفه بهذا الفتح فى السطح المستوى على خط مستقيم ويمسح مقدار ما بين رجليه
ويقسم محيط هذه الدايرة ستة اقسام متساوية بالبركار ويحصل مقدار هذا الفتح ايضاً و
نقص مربعه عن مربع المقدار الاول ويأخذ جذر الثانى ويقسم عليه مربع المقدار الاول فما خرج
فهو قطر الكرة برهان ذلك ان ما بين رجلى البركار فى الفتح الاول هو مقدار بعد قطب الدايرة
المرسومة على محيطها المسمى بالمخروط والفتح الثانى انما هو نصف قطر تلك الدايرة لانه وتر
سدسها وهو مساوى نصف القطر بالخامس عشر من رابعة الاصول فاذا اخرجنا من قطب
هذه الدايرة عموداً على سطحها كان واقعاً على مركزها ومارا بمركز الكرة كما تبين فى اولى اكر
ثاوذوسيوس يحصل من هذا العمود ونصف قطر تلك الدايرة من المخروط مثلث زاويته
التى عند المركز قايمة وترها المخروط وبشكل العروس مربعه يساوى مجموع مربعى نصف القطر
ومربع العمود المذكور فاذا نقصنا مربع نصف القطر من مربع المخروط بقى مربع العمود وقطر
الكرة قاطع نصف الدايرة المذكورة على مركزها فبالرابع والثلاثين من ثالثة الاصول سطح
العمود المذكور فاذا قسم مربع نصف القطر على العمود المذكور يخرج تمام ذلك العمود على القطر فقط
لان مربع العمود اذا قسم على العمود يخرج العمود فنقسم المجموع من مربع العمود ومربع نصف القطر الذى
مربع المخروط على العمود ليخرج تمام القطر وهو المط ويتضح من ذلك ان مساحة الشكل الحادث
من نصفى دايرتين فى الكرة كمضلع السطح مثلاً انما يحصل من ضرب قطر الكرة فى غاية الميل بين
ذلك النصفين لانهما ايضاً قوس من دايرة عظيمة واقعة فى الكرة والمراد بالدايرتين بين
الدايرتان العظيمتان فان التقاطع على التنصيف انما هو من خواص العظام وهذا الجسم
يسمى مضلع الكرة والمراد بمساحته ههنا هو مساحة سطحه المستدير والمراد بغاية الميل بين

الدائرتين قوس من عظيمة تارة يقطعها واقعة فيما بينهما ولا شك ان قطر الكرة اذا ضرب
في محيط هذه العظيمة يحصل سطح الكرة فاذا ضرب في قوس منه يحصل مساحة جزء من سطح
الكرة الذي بازاء تلك القوس وهو سطح المركب من سطحين في جنبي تلك القوس يقطعهما
دائرتين بين نصف عظيمتين تمران بطرفي تلك القوس فتبين ان مساحة بسيط
قطعة الكرة يحصل من ضرب قطر الكرة في قطعة من دائرة عظيمة بنصف قطعة الكرة
مثاله كرة ا ب ج عليها دائرة ا ب ج من العظام وقطرها ا ح فاذا اردنا مساحة قطعة
د ب ه من الكرة ضربنا ا ح في قوس د ب ه ومن مساحة القطعة الذي هي كقطعة ا د ه
ح انما ساوى بالمسح قطعة د ب ه الصغرى ثم قطعة ا د ب ه ح العظمى والعين الاولى
من الثانية اذا قطع الكرة بدوائر متوازية القطع القطر بها ايضا باقسام فالذي يتضح
مما تقدم ان كل من اقسام القطر المذكور اذا ضرب في محيط العظيمة يحصل السطح المستدير
من الكرة الذي يقع بين المتوازيتين اللتين هذا القسم بينهما وكل من القسمين هما طرفا
القطر اذا ضرب في محيط القاعدة حصل مساحة القطعة المنفصلة بالمتوازية التي على
ذلك الجانب ونحو هذا اذا ضرب ارتفاع القطعة في محيط العظيمة حصل مساحة السطح
المستدير للقطعة والمصنف عكس الامر فزعم ان الحاصل بين محيط العظيمة حصل مساحة السطح
المستدير الواقع بين المتوازيين اذا ضرب القطعة منه حصل مساحة السطح الواقع بين
المتوازيين والحاصل من العظيمة المتصل بالموازي الآخر وهو الذي قال انه قطعة من دائرة عظيمة
بنصف القطعة اذا ضرب القطر فيه يحصل مساحة سطح القطعة فقد بين ارشميدس في
الرابع والاربعين من اولى كتاب الكرة والاسطوانة ان السطح المستدير لقطعة الكرة
مساو لسطح الدائرة التي نصف قطرها الخط الخارج من نقطة راس القطعة الى محيط قاعدتها
ونحن نوضح ذلك بمثال لتحقق خطاء ما ذكره المصنف فلنفرض كرة قطرها سبعة اذرع و
نفرض قطعة منها ارتفاعها ذراعان ضربناهما في تمامها الى القطر اعني في خمسة اذرع
حصل ي وهو [illegible] ومربع خط يخرج من نقطة راس القطعة الى محيط قاعدتها

لما

لما بينا في طريق استخراج قطر الكرة جميعه ومربع ارتفاع القاعدة وهو [illegible] حصل [illegible]
[illegible] مكان ح فكان ح هو الضلع وهو مقدار الخط المذكور ضربناه في نسبة القطر
الى المحيط اعني ح ح لط ه حصل نصف محيط الدائرة التي تساوي سطح القطعة ثم
ضربناه في الخط المذكور حصل مساحة الدائرة المذكورة بل مساحة القطعة المذكورة بالطريق
الذي بينه ارشميدس يح لح نو ه واما بالطريق الذي ذكرنا فنقول ضربنا سبعة اذرع في
نسبة القطر الى المحيط حصل مقدار محيط العظيمة على تلك الكرة كالقاعدة فضربناه في ارتفاع القطعة
وهو ذراعان فيه حصل يح لح نو ه وهو مساحة سطح القطعة على ما ذكرنا وهو موافق لما
واما بالطريق الذي ذكره المصنف فيحتاج الى معرفة القوس من العظيمة المنصفة للقطعة فنقول ان
نصف قطر القاعدة الذي هو وتر تلك القوس حيث نصف تلك القوس وهو [illegible] ونسبته
ذراعانه الى ذراعان نصف قطر العظيمة كنسبة الجيب المذكور الى ستين وكان مربع ذراعان
نصف قطر القاعدة على ما بين جذره ح ط مد [illegible] قسمناه على نصف قطر العظيمة اعني ح ل
يخرج ح مد [illegible] وهو الجيب المذكور قوسناه في جدول الجيب حصل [illegible] وهو
مقدار نصف القوس المذكور بما فيه محيط العظيمة ثلثمائة وستون فاردنا تحويله الى الذراعان
ضربناه في ذراعان محيط العظيمة وهو [illegible] حصل [illegible] قسمناه على
ثلثمائة وستين خرج بقاعدة الاربعة المتناسبة ذراعان نصف القوس المذكور [illegible]
ضعفه [illegible] وهو القوس المذكور وقد علم بذلك طريق استخراج القوس المجهولة من
وترها المعلوم فضربناه في سبعة اذرع قطر الكرة حصل [illegible] وهو مساحة سطح القطعة
على ما ذكره المصنف وهو ازيد مما ذكرنا باحد عشر ذراعا وربع تقريبا واما ما ذكره في مساحة
القطعة التي سماها المعينة [illegible] واما الاول فمساحة سطحه الظاهر ان يضرب قوسه الخارجة في
طوله فانه بالحقيقة مستطيل [illegible] عرضه قوس ومساحة سطحه الباطن ان يضرب قوسه الداخلة
في طوله لما ذكرنا ومساحة وجهه هو الحاصل في ضرب مجموع نصف القوسين في سمكه فانه بالحقيقة
منحرف احاط به خطان متوازيان غير متساويين كا ب ج د وخطان متساويان غير

متوازيين كا ج ب د على هذا الشكل فاذا اخرجنا من نقطتى ا ب عمودى ا ه ب ج
والمثلث وبين على الطول المتوازيين وهو ج د ووصلنا ا ز انقسم الشكل باربع مثلثات
ويحصل من ضرب ا ه وهو السمك فى نصف ج ه مساحة ما مثلث ا ج ه وفى نصف
ه ز مساحة مثلث ا ه ز وفى نصف ز د مساحة مثلث ب ز د وفى نصف ا ب
مساحة مثلث ا ب ز فقد اقام الغنى مقام الخطوط المستقيم فما ذكره فى البيان ليس من
الحقيقة برهانا وانما هو اقناعى ثم انه لا حاجة الى فصل خط د ز لانه اذا ضرب
ا ه فى ه ز يحصل مساحة مستطيل ا ه ز ب فنقول ضرب ا ه فى نصف ج ه وفى نصف
د ز لاجل مساحة المثلثين وفى تمام ه ز لاجل مساحة المستطيل وجميع نصف ج ه مع نصف
ز د وتمام ه ز وهو نصف مجموع خطى ا ب ج د لان ا ب ه ز متساويان بالثالث والثلاثين
من اولى الاصول فعلى هذا لا حاجة فى اثبات المطلوب الى وصل خط ا ز ثم نقول عرف القوم
الازج بانه جسم يحيط به ستة سطوح اثنان متوازيان متشابهان غير متساويين
مستقيمى الطول مستديرى العرض وهما الظاهر والباطن واثنان منها متوازيان متشابهان
هلاليان طولهما طول السطحين وعرضهما سمك الازج واثنان منها مستطيلان متساويان
طولهما طول السطحين وعرضهما سمك الازج وهما قاعدتاه وهما معا فى سطح واحد
انت خبير بان الازج على هذا يكون نصف اسطوانة مجوفة او قريبة من النصف فالاظهر
ان يقال فى بيان مساحة الازج لكن سطحه الظاهر والباطن بالحقيقة نصف سطح اسطوانة
او قريب منه ومساحة سطح الاسطوانة انما يحصل لضرب طوله فى محيط قاعدته فمساحة
ذلك يحصل لضرب طوله فى قوسه وهو فى غاية الظهور وسياتى فيما بعد ان المقدمة جعله فى
حكم الاسطوانة واما سطح وجهه فبالحقيقة نصف حلقة او قريب منه والحلقة المسطحة
سطح يحيط به دائرتان مركزهما واحد وقد ذكر رحمه الله فى مساحة الحلقة انها تحصل بضرب
البعد بين الدائرتين فى نصف مجموع المحيطين الدائرتين لمساحة نصف الحلقة يحصل بضرب
البعد بين القوسين فى نصف مجموع القوسين ولا حاجة الى ان نعين متحرفا وتكلف

فى ذلك هذا لكن الازج فى هذه الزمان ليس كذلك وكذا ما ثبت ههنا فى العمارات القديمة
بل يكون بجدار الوسط فيحتمل انه لذلك لم يجعل سطحه الظاهر والباطن فى حكم سطح الاسطوانة
بل فى حكم المستطيل ولا يخفى انه على تقدير الوسط فهو بالاسطوانة اشبه كما لا يخفى ومساحة
سطح الطاق اقصر هكذا اذ لا فرق بينه وبين الازج الا ان طوله اقصر اراد بطوله هو
المستقيم من بعدى سطحيه الظاهر والباطن وبعضهم يسميه عرض الطاق وهو المتعارف عند
البنائين والله اعلم لعله انما سماه طولا تسهيلا له بطول الازج فهذا بيان السطوح المشهورة
وكل سطح لا يتشابه اجزاؤه فلا سبيل الى مساحته بالتحقيق قد ذكر فى المقدمات المجسمة
البيضى والمجسم العدسى ولم يتعرض لمساحة سطحها فنقول اما مساحة سطح العدسى على ما ذكره
فظاهر لانه مركب من قطعتى كرة واما مساحة سطح المجسم البيضى فبان يرسم على وسطه دائرة ويخرج
ويخرج من كل من راسيه خطا الى محيط تلك الدائرة بحيث لا يميل الى احد جانبيه وكل منها يضرب
فى نصف محيط تلك الدائرة يحصل مساحته وذلك بالقياس الى مساحة المخروط واما المجسمات
التى لا تتشابه اجزاؤه فان امكن تقسيمه الى سطوح مستوية او مستديرة او مختلطة ثم يمسح الجميع
ويجمع فذاك والا فلا سبيل الى مساحته الفصل الثالث فى مساحة الاجسام
قد علمت ان مساحة الجسم هو استعلام امثال مكعب الواحد المفروض او الى رضه فيه فكل جسم
يحيط به سطوح متوازية الاضلاع فمساحته ان يضرب طوله فى عرضه ثم الحاصل فى ارتفاعه
الطالب فمساحته ان يضرب ارتفاعه فى مساحة قاعدته فانه اذا كان جسم يحيط به ستة
مستطيلات متساويات ومربعان متساويان يصدق عليه انه جسم يحيط به سطوح
متوازية الاضلاع ولا يحصل مساحته بضرب طوله فى عرضه ثم فى ارتفاعه وكذا الحال فى الجسم الذى
يحيط به معينات ستة متساوية بل نقول لا حاجة الى هذه القاعدة اصلا فان الجسم
الذى يحيط به سطوح متوازية الاضلاع هو من انواع الاسطوانة المضلعة وسيجى كيفية
مساحتها ولعل مراده بالسطوح المتوازية الاضلاع ههنا ما يكون مستطيلا او مربعا فقط
ثم نقول اذا كانت السطوح المحيطة بالجسم متوازية الاضلاع وكان عددها زوجا فيكف

السطوح ايضاً متوازية لان في زاوية كل سطح قد وقع خطان متلاقيان موازيان لخطين
متلاقيين على زاوية السطح المقابل لان اضلاع السطوح متوازية فبالخامس عشر من حادية
عشر الاصول يكون تلك السطوح متوازية كل لنظيره ثم ان المجسم المذكور ان كان سطحي قاعدتيه
قائمتين على السطوح المحيطة بها فيكون اسطوانة مضلعة قائمة فينفصل قاعدته الى الآحاد
السطحية واجزائها اي مربعات الخط والذي فرض واحداً ونتوهم سطوحاً قائمة على القاعدة
على تلك الخطوط التي هي اضلاع المربعات المذكورة واجزائها تقطع الاسطوانة ثم قسم ارتفاع
الاسطوانة الى آحاده الخطية واجزائها ونتوهم سطوحاً مستوية تمر بتلك المفاصل موازية
للقاعدة فينقسم الاسطوانة الى اسطوانات كل منها اعداد جسمية اي مكعبات تلك الخطوط
المذكورة واجزائها فيكون الاسطوانة مجتمعة من اعداد جسمية بعدة آحاد القاعدة مكررة واجزائها
بعدة آحاد الارتفاع واجزائها وهذا هو المراد من ضرب الارتفاع في مضروب الطول في العرض
وان لم يكن السطوح متقاطعة بل يكون معينات او شبيهة بها فيضرب العمود المخرج من احد ضلعي
القاعدة على الضلع المقابل له في ذلك الضلع وهو المراد بمضروب الطول في العرض ثم يضرب
الحاصل في العمود المخرج من نفسه على قاعدته وهو المراد بارتفاعه فيحصل مجسم محيطة به سطوح
متوازية الاضلاع قائمة بعضها على بعض قاعدتاه متساويتان لقاعدتي المجسم المط
والسطوح المحيطة به مساوية للسطوح المحيطة بالمجسم المط المساحة بالخامس والثلاثين
من اولى الاصول فالمجسمان يكونان متساويين لما بين في الثالث والثلاثين من حادية
عشر الاصول ان نسبة المجسمات المتوازية السطوح المتساوية الارتفاع بعضها الى
بعض كنسبة القواعد فيثبت له المط وكل جسم محيط بسطوح منحرفة الاضلاع فلا سبيل
الى مساحته بالتحقيق اراد بالسطوح المتوازية الاضلاع ما لا يكون الاضلاع المتقابلة فيها متوازية
وكذا الاجسام التي احاط بها سطوح مستوية وسطح مستدير وقد ذكر صاحب نهاية الحساب
مساحة بعض الاجسام يمكن من معرفة وزنه وقد وضع لذلك جدولاً واثبت فيه مقدار
مكعب ذراع من بعض الاجسام المستعملة فاذا عرف وزن جسم قسم على مكعب ذراعه

يخرج

يخرج مساحته وازاده لا يليق بما نحن فيه وايضاً قد ذكر بعض الفضلاء انه امكن ان يوضع
الجسم في حوض الماء ما لا ان يجاوز الماء عن راسه ويعلم على الفصل المشترك بين سطح الماء
والحوض ثم يخرج الجسم من الماء ويمسح الهواء الواقع في الموضع الذي انخفض عنه الماء و
يحصل المط وذكر الفاضل المهندس غياث الدين جمشيد الكاشي في مفتاح الحساب طريق
كيفية مساحة الاجسام التي يمكن وقوعها في الكرة المجسمة ذي عشرين قاعدة مثلثات
متساوية الاضلاع وذي اثني عشر قاعدة مخمسات متساويات وذي ثمان
قواعد مثلثات متساوية وذي اربعة عشر قواعد ثمانية مثلثات متساويات وستة
مربعات وذي اثنين وثلثين قاعدة عشرون مثلث واثنا عشر مخمس ومساحة المنشور
نصف مساحة جسم متوازي الاضلاع تممه قد بين اقليدس في الثامن والعشرين من حادية عشر
الاصول ان كل الجسم متوازي السطوح ينصف لسطح يمر بقطري سطحين متقابلين منه الى
منشورين ولزم من ذلك بطريق العكس ان كل منشور تمم مجسماً متوازي الاضلاع فهو نصف
المجسم فاذا اريد مساحة المنشور تمم احد مثلثي قاعدته سطحي متوازي الاضلاع اما مربعاً او
مستطيلاً او معيناً او شبيهاً بالمعين ونضرب مساحة هذا السطح في ارتفاعه ونصف
الحاصل فهو مساحته هذا ما يقتضيه عبارة المتن وفيه تطويل وذلك لان المنشور نوع من
الاسطوانة وسيجيء ان مساحة مطلق الاسطوانة يحصل من ضرب مساحة قاعدتها في ارتفاعها
فاذا ضرب مساحة احد مثلثي المنشور في ارتفاعه يحصل مساحته وهو المط ومساحة الكرة هي
الحاصل من ضرب نصف قطرها في ثلث بسيطها قد بين ارشميدس في الشكل السادس و
الثلاثين من اولى كتاب الكرة والاسطوانة ان كل كرة فانه اربعة امثال مخروط قاعدته
مساوية لعظيمة الكرة وارتفاعه مساو لنصف قطر الكرة فنقول ان مساحة كل مخروط من
الاربعة مضروب ثلث نصف قطر الكرة في قاعدته اعني عظيمة الكرة كما سيجيء ومساحة المخروطات
الاربع يحصل من ضرب ثلث نصف القطر في مجموع سطح الكرة وبين ضرب نصف القطر في
ثلث سطح الكرة كما لا يخفى وبوجه آخر قد بين ارشميدس في آ و الشكل المذكور ان الاسطوانة

التي قاعدتها مساوية لعظيمة كرة وارتفاعها مثل قطرها فهي مثل ونصف تلك الكرة ويجي
مساحة الاسطوانة تحصل من ضرب ارتفاعها في قاعدتها فلما كان الحاصل من ضرب القطر
في العظيمة اعني ربع سطح الكرة مثلا ونصفا للكرة كان الحاصل من ضرب النصف في ثلثي العظيمة
مساويا للكرة ولا شك انه اذا نصف المضروب وضعف المضروب فيه لا يتغير الحاصل من
ضرب نصف القطر في ثلث سطح الكرة الذي هو مساو للعظيمة وثلث مساويا للكرة وهو المطلوب
ومساحة قطعة الكرة عند الجوهري هو الحاصل من ضرب ثلثي القطر في مساحة ثلث بسيط
القطعة وفيه نظر والصواب انها الحاصل من ضرب نصف قطر الكرة في ثلث بسيط القطعة
اذا قطعت الكرة بسطح مستو لا قسمين مختلفين يسمى كل واحد منهما قطعة الكرة عند القوم
والدائرة التي حدثت فيهما هي قاعدتها لكن الظ انه اراد بالقطعة ههنا قطاع الكرة
وهو على نوعين احدهما ما يكون سطحه المستدير اصغر من نصف سطح الكرة وهو مجموع قطعة
الكرة ومخروط مستدير قاعدته قاعدة القطعة وراسه مركز الكرة وثانيهما ما يكون سطحه
المستدير اعظم من نصف سطح الكرة وهو الحاصل من استخراج القطاع الاول عن تمام الكرة و
المصنف اطلق القطعة عليه تجوزا وقد بين ارشميدس في الشكل السابع والاربعين و
الثامن والاربعين من كتاب الكرة والاسطوانة انه هذا الحكم اعني ان مساحة قطاع
الكرة تحصل من ضرب نصف قطر الكرة في ثلث مساحة بسيطها وايضا لما كان مساحة
الكرة مضروب نصف قطر الكرة ما في ثلث بسيطها كان مساحة كل قطاع منها مضروب
نصف قطرها في ثلث سطح المستدير فان مساحة المجموع مجموع مساحة الاجزاء فما ذكره
الجوهري زايد على ما ينبغي بثلث مساحة القطاع فان نصف القطر ثلثة ارباع الثلثين
نعم لو قال هو الحاصل من ضرب ثلثي القطر في ثلث البسيط القطعة وبين ضرب ثلثي القطر
في ربع البسيط لحصل المساحة لان تضعيف المضروب في تضعيف المضروب فيه لا يغير
الحاصل فضرب ثلثي القطر في ربع البسيط يكون ايضا مساحة ولا مساحة القطعة فيحصل
بان يمسح القطاع على ما ذكرنا ثم ينقص ارتفاع القطعة عن نصف قطر الكرة فيحصل سهم المخروط

فيضرب

فيضرب ثلثه في سطح قاعدة القطعة ليحصل مساحة المخروط فينقص من مساحة القطاع ان
كان اصغر ويزاد عليه ان كان اعظم ليحصل مساحة القطعة بالمعنى المشهور ومساحة نصف
الكرة نصف مساحة الكرة هذا ظاهر لكن لا يخفى ان مساحة الكرة ثم تنصيفها لا يخلو عن كلفة
والاسهل في العمل ان يضرب نصف قطر الكرة في ثلث سطح القطعة ليحصل المساحة وبرهانه
يظهر مما ذكرنا في برهان مساحة الكرة ومساحة المخروط مستديرا او مضلعا قائما او مائلا
هي الحاصل من ضرب مساحة القاعدة في ثلث ارتفاعه المراد بارتفاع المخروط عمود يخرج من
راس المخروط على سطح قاعدته داخلا كان او خارجا وقد بين اقليدس في التاسع من
ثانية عشر الاصول ان مخروط الاسطوانة المستديرة ثلثها ولنبين ان ذلك المقالة ان كل
مخروط قاعدته مثلث فانه ثلث منشور قاعدته ذلك المثلث ايضا ثلث اسطوانة و
كل مخروط قاعدته مضلع اي شيء ذلك المضلع الى مثلثين او مثلثات فينقسم المخروط
المضلع الى مخروطات مثلثة القواعد كل منها ثلث اسطوانة مثلثة القاعدة ولا شك ان
مجموع الاسطوانات المذكورة يساوي الاسطوانة التي يكون المخروط الاعظم ثلثها فاذن كل
هذه المخروطات ثلث تلك الاسطوانة فاذن كل مخروط قاعدته اي شكل كان مستديرا او
مضلعا فانه ثلث اسطوانة قاعدتها ذلك الشكل اذا كانا متساوي الارتفاع وسيجي ان
مساحة الاسطوانة المستديرة والمضلعة قائمة كانت او مائلة تحصل من ضرب مساحة
قاعدتها في ارتفاعها فمساحة المخروط المستدير او المضلع القائم او المائل تحصل من ضرب مساحة
القاعدة في ثلث ارتفاعه او من ضرب ارتفاعه في ثلث قاعدته ويقاس على ذلك ما اذا كان
محيط قاعدة المخروط مركبا من خط مستقيم ومستدير او منحني فانه وان لم يجر البرهان المذكور
فيه لكن الظ ان يكون حكمه ايضا كذلك كما تشهد به الفطرة السليمة ومساحة المخروط و
الناقص طريقه ان يضرب قطر قاعدته في ارتفاعه ويقسم الحاصل على التفاوت بين قطر
القاعدة وقطر الدائرة العليا فالخارج من القسمة ارتفاع المخروط التام واذا ضرب ثلث هذه
الارتفاع في مساحة القاعدة حصل مساحة المخروط التام واذا اخذ الفضل بين ارتفاع

المخروط الناقص وبين ارتفاع المخروط التام وهو ارتفاع المخروط الاصغر وضرب ثلثه
في مساحة الدائرة العليا حصل مساحة المخروط الاصغر فاذا القينا هذه من مساحة المخروط
التام بقي مساحة المخروط الناقص وهو المطلوب ولنكن لبيانه اولا المخروط الناقص قائما
ونقطعه بسطح يمر بسهمه فيحدث سطح اب ج د ولان زاويتي ب ج حادتان متساويتين
يخرج ب ا ج د الى ان يتلاقيا على ه ونخرج من ه عمود ه ح على ب ج فينصف ب ج على
ح لتساوي زاويتي ب ج وتساوي ضلعي ه ب ه ج وقيام زاويتي ح و ه ح سهم المخروط
الاعظم اعني ارتفاعه فلان ا د موازٍ لـ ب ج كان نسبة ب ا الى ا ه كنسبة ج د الى د ه بالثاني
من سادسة الاصول وبالتركيب نسبة ب ه الى ه ا كنسبة ه ج الى ه د وكان مثلثا ا ه د
ب ه ج متشابهين لتساوي زواياهما فبالرابع من تلك المقالة نسبة ب ه الى ه ا اعني
ه ج الى ه د كنسبة ب ج الى ا د وبالقلب نسبة ه ج الى ج د كنسبة ب ج الى فضله على ا د فاذا
ضرب ب ج ارتفاع المخروط الناقص في ب ج قطر القاعدة وقسم الحاصل على فضل قطر القاعدة
على قطر القاعدة العليا يحصل ه ح مقدار ارتفاع المخروط التام وهو المطلوب ثم ليكن المخروط
مائلا ولنقطعه بسطح يمر بسهمه حتى يحصل سطح اب ج د ونخرج ب ا ج د حتى يتلاقيا على ه
فان زاويتي ب ج اصغر من قائمتين ونخرج ب ج الى ح ونخرج من ه د عمودي ه ح د ز عليه
ومثلثا ه ب ج ا ه د متشابهان لتوازي اد ب ج فتكون نسبة ه ج الى ه د كنسبة ج ب
الى اد وبالقلب نسبة ه ج الى ج د كنسبة ب ج الى فضله على ا د ولانهما د ز موازٍ لـ ه ح فمثلثا
ج ح ه ج د ز ايضا متشابهان فنسبة ه ج الى ج د كنسبة ه ح الى د ز فبالمساواة نسبة
ه ح الى د ز كنسبة ب ج الى فضله على ا د وباقي البيان كما مر واما معرفة عمود المخروط الناقص
العام فبان ينقص مربع نصف فضل قطر القاعدة على قطر الدائرة الاخرى من مربع ضلع المخروط
ويوخذ جذر الباقي فاذا اخرجنا في الشكل المذكور من د عمود د ط على ب ج كان مساويا
لـ ح ه باستبانة الشكل المقالة الاولى من كتاب الاصول وفي مثلث د ط ج زاوية
ط قائمة فمربع ط ج اذا نقص من مربع د ج بقي مربع د ط وفي المخروط المايل اره ط

اذ عموده

اذ عموده يكون خارجا من داخل المخروط واذا صار عمود المخروط التام وعمود المخروط الاصغر
معلومين صار مساحتها معلومة بالطريق الذي مر ونأخذ الفضل بين المساحتين مساحة
المخروط الناقص وهو ظ ولذا كان المخروط الناقص مضلعا كانت نسبة ضلع من اضلاع السطح
الاعلى لنظيره من اضلاع السطح الاسفل كنسبة ارتفاع المخروط الناقص الى ارتفاع المخروط
التام فبالاربعة المتناسبة يصير ارتفاع المخروط التام معلوما وهكذا مساحته وكذا
المخروط الاصغر فبعد القاء الاقل من الاكبر يبقى مساحة المخروط الناقص المضلع الظ
ان ما ذكره من ان النسبة سهو او برهان ذلك في المخروط القائم انا اذا اخرجنا ضلع
ب ا ج د الى سطح من السطوح المحيطة به تلاقيا على نقطة ه هي راس المخروط التام فحدث
مثلث ه ب ج فقد اخرجنا فيه ا د ضلعا من اضلاع السطح الاعلى موازيا لـ ب ج ضلع من اضلاع
السطح الاسفل فصار المثلث مثلثين احدهما جزء الآخر ونسبة ا د ضلع السطح الاعلى الى ب
ج ضلع السطح الاسفل كنسبة ضلع ا ه المثلث الاصغر الى ضلع ب ه المثلث الاعظم ثم اذا اوهمنا
سطحا مستويا ناصفا لمثلثي الاعظم والاصغر المذكورين بحيث ينصف المخروط الاعظم و
يمر بسهم القائم على السطح الاعلى والاسفل حدث مثلث احد اضلاعها هو ضلع المثلث الاعظم
المذكور والضلع الآخر ارتفاع المخروط الاعظم وقاعدته خط في السطح الاسفل وقد صار هذا
المثلث ايضا بخط في السطح الاعلى موازٍ لقاعدته مثلثين متشابهين احدهما جزء الآخر فيكون
نسبة الضلع الاصغر من المثلث الاولى الى الضلع الاعظم من المثلث الاعظم كنسبة ارتفاع المخروط الاصغر
الى ارتفاع المخروط التام فبالمساواة نسبة ضلع السطح الاعلى الى ضلع السطح الاسفل كنسبة ارتفاع
المخروط الاصغر الى ارتفاع المخروط الاعظم فاذا عكسنا النسبة المذكورة ثم قلبنا النسبة المعكوسة
صار نسبة ضلع السطح الاسفل الى فضله على ضلع السطح الاعلى كنسبة ارتفاع عمود المخروط التام الى ارتفاع
المخروط الناقص فاذا ضربنا ضلع السطح الاسفل في ارتفاع المخروط الناقص وقسم الحاصل على فضل
ضلع السطح الاسفل على ضلع السطح الاعلى خرج ارتفاع المخروط التام واما على ما ذكره المصنف فينبغي ان
يقسم الحاصل على ضلع السطح الاعلى ليخرج ارتفاع المخروط التام والبرهان احق بان يتبع نص النسبة

سطح م

ضلع المخروط الاصغر الى ضلع سطح المخروط التام كنسبة ارتفاع المخروط الاصغر الى ارتفاع المخروط
التام لكن من هذه النسبة لا يحصل المقصود كما لا يخفى واذا عرفت البرهان في المخروط القائم
امكنك ان تعرفه في المخروط المايل بمثل ما ذكرنا في المخروط المستدير فلا يطيل الكلام بذكره
وهنا فوايد الاول ظ ان مساحة الاسطوانة مطلقا تحصل من ضرب مساحة قاعدتها في ارتفاعها
يعني سواء كانت قايمة او مايلة وسواء كانت مضلعة او مستديرة غاية ان عمودها المسمى
بالارتفاع في القايمة يكون داخل الاسطوانة وفي المايلة خارجها وبرهان ذلك على ما ذكرنا ان
المجسم الذي يحيط به سطوح متوازية فانه من انواع الاسطوانة المضلعة وهذا في القايمة ظ وكذا
في المايلة لما بين اقليدس في الحادي عشر من ثالثة عشر الاصول ان نسبة كل اسطوانتين متساوي
الارتفاع كنسبة قاعدتيهما وكذا اذا كانت مضلعة متوازية السطوح كما ذكرنا في اول الفصل واما اذا
لم يكن متوازية الاضلاع فينقسم قاعدته الى مثلثات وينقسم الاسطوانة الى منشورات تلك المثلثات
قواعدها ويكون مخروط كل منشور منها ثلث له كما مر وكذلك في القايمة التي هي شبيهة تلك المايلة
فانها تنقسم الى منشورات ومخروطات منها ثلثها ونسبة مخروط منها الى مخروط من الاول كنسبة قاعدتيهما
النظير للنظير بالرابع من ثانية عشر الاصول فالمنشورات ايضا على تلك النسبة كل النظير لنظيرها و
تكون نسبة الاسطوانة القايمة الى الاسطوانة المايلة اذا كانا متساويتي الارتفاع كنسبة القاعدة الى القاعدة
مولفة من نسبة الجميع الى القواعد ومنه يظهر للطالب ان مساحة الازج تحصل من ضرب مساحة وجهه
في طوله فانه بالحقيقة اسطوانة احد طرفيها مقعر ومساحة الطاق على هذا المنوال قد عرفت
فيما تقدم ان الازج نصف اسطوانة مجوفة وان مساحة الاسطوانة تحصل من ضرب طوله في
قاعدته ومساحة الاسطوانة المجوفة على ما سنشير اليه تحصل بان يضرب طوله في مساحة
سطح الحلقة التي هو فضل مساحة الدايرة العظمى على مساحة الدايرة الصغرى تحصل
مساحة الاسطوانة المجوفة ويلزم من ذلك انه اذا ضرب طولها في نصف مساحة الحلقة
المذكورة تحصل مساحة نصف الاسطوانة المجوفة فظاهر ان وجه الازج بمنزلة سطح حلقة
تكون قاعدة لنصف الاسطوانة المجوفة فاذا ضرب طول الازج في مساحة وجهه تحصل مساحة

وهو المط

وهو المط وقس على ذلك مساحة الطاق هذا على تقدير كون هذه الاجسام مصمتة واما اذا
كانت مجوفة فالطريق ان يؤخذ اولا مصمتة ويمسحها كما مر ثم يمسح الهواء الداخل فيها
ويسقطه من الاول فالباقي هو المط لا يخفى انه لا بد ان يعرف اولا مقدار ثخن تجويفه ليمكن مساحته
وهي في الكرات المجوفة والاجسام التي لا منفذ لها متعذر والا فالاجسام التي يمكن الاطلاع
على تجويفها كالقبة يمسح مساحتها بهذا الوجه ظ فالقبة في الاغلب يكون على هيئة نصف كرة
مجوفة او قطعة كرة مجوفة وقد ذكرنا في مساحة الاسطوانة المجوفة لا يحتاج الى مساحة
الهواء الذي في تجويفها فهذا تمام الكلام في المساحة مجردا عن البراهين الهندسية فان
وفق الله تعالى اشاء الله للنظر في ذلك بسط اكثر من الكلام وهو المستعان وعليه
التكلان الط انه في وقت التصنيف لم يلاحظ البراهين في بعض المواضع فلهذا وقع
منه في بعض المواضع زلل على ما اشرنا اليه والا فهو في الفن الرياضي اجل من ان يخفى عليه
امثال ذلك ونحن اوردنا البراهين الهندسية في كل موضع يحتاج اليها الباب الرابع
في الفن الثاني في استخراج المسايل بطريق الجبر والمقابلة فصلان ٥
الفصل الاول فيما يجب تقديمه من المقدمات المقدمة الاولى في معرفة ضرب الاجناس بعضها
في بعض قد بينا فيما سلف معنى الجذر والمال وساير المنازل والان نقول اذا اردنا ان
نضرب عددا على انه في منزل من المنازل في عدد آخر على انه في منزل من المنازل فهناك امران
الاول معرفة عددية الحاصل والثاني معرفة جنسيته لابد من معرفة المراتب فنقول ان اول
المراتب جنس الواحد فان تعدد يسمى جنس العدد فان الاجناس يكون متوحدا ومتعددا ففي
الحالة الاولى يسمى واحدا وشيا ومالا وفي الحالة الثانية يسمى اعدادا واشياء واموالا
وقد يسمى جنس الواحد جنس العدد على التجوز ثم ان عدد المنزلة للواحد صفر وللشيء وجزء
الشيء واحد وللمال وجزء المال اثنان وللكعب وجزء الكعب ثلثة ولمال المال وجزء مال
المال اربعة وعلى هذا القياس وطريق معرفة سمي جنس اذا كان اسم الجنس معلوما ان تضرب
عدد الكعب اعني ثلثة وعدد المال في اثنين وتجمع ليحصل العدد المسمى لمرتبة ذلك

الجنس فيسمى مرتبة كعب كعب الكعب تسعة ويسمى مرتبة مال كعب كعب الكعب احد عشر ويسمى مرتبة
مال مال كعب الكعب عشرة وعلى هذا القياس وتفصيل ذلك قد مر في باب استخراج الضلع
بازيد من هذا والاول اى معرفة عددية حاصل الضرب يعرف مما تقدم في مباحث ضرب
الصحاح وضرب الكسور واما الثاني وهو معرفة جنسية حاصل الضرب فالضابطة فيه انه ان
المرتبتين ان كانتا في طرف واحد في جانب الصعود او النزول جمعنا بينهما فالحاصل سمي المجموع
كمال الكعب في مال مال الكعب فان عدد مرتبة مال الكعب خمسة وعدد مرتبة مال مال الكعب
سبعة مجموعهما اثنا عشر والمجموع الحاصل يكون كعب كعب كعب الكعب اذ مرتبته بالضابطة التي
ذكرناه وهذا مثال ما اذا كان في جانب الصعود ومثل جزء مال مال المال في جزء كعب الكعب فان مرتبة الاول
ستة ومرتبة الثانية ايضا ستة ولذلك فان جنس الحاصل يكون جزء كعب كعب كعب الكعب
هذا مثال ما اذا كانا في جانب النزول وان كانا في طرفين اخذنا الفضل بينهما فالحاصل يكون من
جنس الفضل في الطرف الذي هناك الفضل كجزء مال المال في مال الكعب فان مرتبة المضروب في
جانب النزول اربعة ومرتبة المضروب فيه في جانب الصعود خمسة والفضل واحد في جانب
الصعود ولذلك فان جنس الحاصل هو الجذر ولو قال هو الشيء لكان انسب ومثل جزء كعب كعب الكعب
في مال مال الكعب فان مرتبة المضروب في جانب النزول تسعة ومرتبة المضروب فيه في
جانب الصعود سبعة ولهذا فان الحاصل جزء المال وبرهان ذلك هو بعينه ما ذكرناه في معرفة
جنسية حاصل الضرب في حساب المنجمين اذ مراتب النزول والصعود كما كانت هناك متناسبة
والدرج واسطة بين مرتبتي الصعود والنزول فكذلك ههنا تلك المراتب متناسبة والواحد
ههنا واسطة ولنذكر ههنا بيانا قريبا الى الفهم وهو ان نسبة حاصل الضرب الى المضروب كنسبة
المضروب فيه الى الواحد ففي المثال المذكور مرتبة المضروب فيه اعني مال مال الكعب فوق مرتبة
الواحد بسبعة فيلزم ان يكون عدد مرتبة الحاصل اثني عشر فان مرتبة مال الكعب خمسة وهكذا
في جانب النزول وفيما اذا كان المضروبان في جانبين كجزء مال المال في مال الكعب فان مرتبة
المضروب فيه فوق مرتبة الواحد بخمسة فينبغي ان تكون مرتبة حاصل الضرب فوق مرتبة المضروب

بخمسة

بخمسة ومرتبة المضروب تحت مرتبة الواحد باربعة فيكون مرتبة الحاصل فوق مرتبة الواحد
بواحد اعني مرتبة الجذر وقس على ذلك ولئن لم يكن بين مرتبتي المضروبين فضل كجزء مال
الكعب في مال الكعب فان مرتبة كل من المضروبين خمسة احدهما في جانب النزول والآخر في
جانب الصعود فالحاصل من جنس العدد ولئن كان المضروب في مرتبة الواحد كان مرتبة الحاصل
بعينها مرتبة المضروب فيه وبيانه ظاهر فائدة اذا اردنا ان نضرب عددا مشروطا بانه مقسوم
على مجهول في عدد آخر ضربنا احدهما اى احد العددين المعلومين في الآخر فالحاصل بشرط كونه
مقسوما على ذلك المجهول هو الجواب مثاله عشرة مقسومة على شيء في خمسة ضربنا العشرة في الخمسة
فالحاصل وهو خمسون بشرط كونه مقسوما على شيء جواب فان فرضنا الشيء اثنين كان
الحاصل خمسة وعشرين هذا مبني على قاعدة هي انه اذا قسم عدد على عدد وضرب خارج القسمة
في ثالث ثم ضرب العدد الاول في العدد الثالث وقسم الحاصل على الثاني كان خارج القسمة
الثانية مثل حاصل ضرب الضرب الاول فليكن العدد الاول ب والثاني جـ والثالث د وخارج
القسمة ب على جـ ا وحاصل ضرب ا في د ه وحاصل ضرب ب في د هو ز وخارج قسمة ز
على جـ هو ح فنقول ان ه ح متساويان وذلك لان خارج القسمة اذا ضرب في المقسوم عليه
عاد المقسوم فحين ضرب ا في جـ يحصل ب د على نسبة ا ح بالثامن عشر من سابعة الاصول
ونسبة ب الى د كنسبة الواحد الى ء لان نسبة احد المضروبين الى حاصل الضرب كنسبة الواحد
الواحد الى المضروب الآخر فابدلنا وا ه نسبة ا الى د كنسبة الواحد الى ء وايضا بحكم الضرب
نسبة ا الى ه كنسبة الواحد الى ء فابدلنا وا ه نسبة ا الى جـ كنسبة ا الى ه فيخرج واحد وهو
المطلوب واذا تقرر ذلك فان كان عدد مقسوما على شيء مجهول واريد ضرب خارج القسمة
في عدد آخر كان الحاصل مضروب العددين مقسوما على ذلك المجهول وهكذا ان قيل عشرة
مقسومة على شيء في كعب يضرب العشرة في الكعب ليصير عشرة كعاب مقسوم على شيء هذا
ايضا مبني على القاعدة المذكورة واما قوله يضرب المضروب ابدا في المضروب فيه والحاصل
يكون مقسوما على ما شرط كون المضروب مقسوما عليه فلا تخصيص له بالقاعدة الاولى بل يشمل القاعدة

الثانية فالاولى من يوجد في المثال لكن متعلق بتمام الكلام فان فرضنا الشيء اثنين كان
الكعب ثمانية والحاصل ثمانون مقسومة على الشيء فيكون اربعين فان كان كل من المضروبين مشروطا
بكونه مقسوما على مقدار ضربنا المضروب في المضروب فيه وهو المحفوظ الاول ثم ضربنا المقسوم
عليه في المقسوم عليه وهو المحفوظ الثاني فالمحفوظ الاول مشروطا بانه مقسوم على المحفوظ الثاني
هو المطلوب هذا ايضا مبني على قاعدة اولى وهي انه اذا قسم عددان على عددين وضرب
احد الخارجين في الآخر ثم ضرب المقسومان اعني العددين الاولين احدهما في الآخر وقسم
الحاصل على مضروب المقسوم عليهما فان خارج القسمة الاخيرة كحاصل الضرب الاول فليكن
العددان الاولان المقسومان ا ج والمقسوم عليهما ا ج لا ب ك وخارج قسمة ا على ب ه
١ وخارج قسمة ج على د هو ز وحاصل ضرب ه في ز هو ك وخارج قسمة ط على ك هو ل فله
مساو لح وذلك لان بحكم القسمة نسبة ا الى ب كنسبة ه الى الواحد ونسبة ج الى د كنسبة
ز الى الواحد فيكون ه قدر نسبة ا الى ب و ز قدر نسبة ج الى د وايضا نسبة ط الى ك كنسبة ل
الى الواحد فيكون ل قدر نسبة ط الى ك وقد بين اقليدس في الخامس من ثامنة الاصول ان نسبة كل عددين
مسطحين مؤلفة من نسبتي اضلاعهما فنسبة ط الى ك مؤلفة من نسبة ا الى ب ومن نسبة ج الى د اي
من نسبتي ه و ز اعني ح وكان نسبة ط الى ك هي ل فاذن ل و ح واحد وذلك ما اردناه مثاله
عشرة مقسومة على شيء في عشرة مقسومة على مال تضرب العشرة في العشرة فالماية هو
المحفوظ الاول وتضرب الشيء في المال فالكعب هو المحفوظ الثاني فالماية مشروطة بكونها مقسومة
على الكعب هو المطلوب فان كان الشيء اثنين كان الكعب ثمانية والمطلوب ماية مقسومة عليها اعني
اثني عشر ونصفا ولو فرض الشيء نصفا والمال ربعا يكون السؤال عشرة مقسومة على نصف
وهي عشرون في عشرة مقسومة على ربع اعني اربعين ويكون الحاصل ثمانماية وهو ماية
مقسومة على كعب اعني ثمنا وهو المطلوب وان كان كل من المقسوم عليهما الذي في المضروب
والذي في المضروب فيه مشروطا بكونه مقسوما على المجهول ضربنا المضروب في المقسوم
عليه الثاني من اللذين معه والمضروب فيه في المقسوم عليه الثاني من اللذين معه وضربنا

احدى الحاصلين في الآخر فالحاصل هو المحفوظ الاول ثم نضرب المقسوم عليه الاول من اللذين مع المضروب
في المقسوم عليه الاول من اللذين مع المضروب فيه فالحاصل هو المحفوظ الثاني ويكون المحفوظ الاول
مشروطا بانه مقسوم على المحفوظ الثاني هو المطلوب هذا ايضا مبني على قاعدة اولى وهي انه اذا
كان ستة اعداد وقسم الاول على الثاني ثم الثالث على الرابع ثم الخامس على الخارج الاول و
السادس على الخارج الثاني وضرب احدى الخارجين الاخيرين في الآخر وحصل عدد وتسميته المحفوظ
الاول ثم ضرب الخامس في الثاني والسادس في الرابع واحدى الحاصلين في الآخر وقسم الحاصل
الاخير على مضروب الاول في الثالث وتسمى الخارج المحفوظ الثاني فالمحفوظان متساويان فليكن
العدد الاول ا والثاني ب وخارج قسمة ا على ب هو ز والعدد الثالث ج والرابع هو د
وخارج قسمة ج على د هو ح والخامس ه والخارج من قسمته على ز ط والسادس و والخارج من
قسمته على ح ك وحاصل ضرب ط في ك هو ل وهو المحفوظ الاول وحاصل ضرب الخامس في الثاني م و
حاصل ضرب السادس في الرابع ن وحاصل ضرب م في ن هو س وحاصل ضرب الاول في الثالث
هو ع وخارج قسمة س على ع هو ف وهو المحفوظ الثاني فل و ف واحد فلان خارج القسمة
اذا ضرب في المقسوم عليه عاد المقسوم كان ه سطح ط في ز و سطح و في ح فبالثاني عشر من سابعة
الاصول نسبة ب الى ط كنسبة ا الى ه وكان ام سطح ا ب في ه فهو سطح ط في ا بالتاسع عشر من
سابعة الاصول فط هو مقدار نسبة ا الى م لان قدر النسبة بين عددين هو العدد الذي نسبة
نسبة الواحد اليه كتلك النسبة ونسبة الواحد الى ط هو نسبة ا الى م وكذلك ك هو مقدار نسبة
ج الى ن و ع هو سطح ا في ج و س هو سطح م في ن فنسبة ع الى س مؤلفة من نسبة ا الى م ومن
نسبة ج الى ن وكان ل هو سطح ط في ك فل مقدار نسبة ع الى س فاذن س على ع سيخرج
ل اعني ف وذلك ما اردناه ففي المثال المورد في المتن المضروب ه والمضروب فيه و والمال
التي مع المضروب هو ا والذي مع المضروب فيه ج والشيء الذي مع المضروب ب والذي مع المضروب
فيه د وباقي البيان ظ مثاله عشرة مقسومة على مال مقسوم على شيء في عشرة مقسومة على
مال مقسوم على شيء ضربنا العدد المضروب اعني العشرة وهي العشرة الاولى في المقسوم عليه الثاني

من اللذين معه حصل عشرة اشياء، وضربنا العشرة وهي العشرة الثانية اعني للمضروب فيه
في المقسوم عليه الثاني من اللذين معه حصل عشرة اشياء ايضا، وضربنا احد الحاصلين في الآخر
حصل مائة مال وهو المحفوظ الاول ثم ضربنا المقسوم عليه الاول من اللذين في المضروب اعني المال
في المقسوم عليه من اللذين في المضروب فيه وهو المال ايضا، حصل مال المال وهو المحفوظ الثاني
فالمطلوب مائة مال مشروطة بانها مقسومة على مال المال فان كان الشيء اثنين كان المال اربعة
ومال المال ستة عشر والمطلوب اربعمائة مشروطة بانها مقسومة على ستة عشر وذلك خمسة و
عشرون فايدة اخرى في باب ضرب ما فيه استثناء، لو قيل عشرة وشيء في
ثمانية الا مالا يضرب العشرة في الثمانية يكون ثمانين زايدة ثم تضرب العشرة في المال الناقص
يكون عشرة اموال ناقصة ثم يضرب الشيء في الثمانية يكون ثمانية اشياء زايدة ثم يضرب الشيء في
المال الناقص يكون كعبا ناقصا فحاصل الضرب يكون ثمانين وثمانية اشياء الا عشرة اموال و
كعبا فان كان الشيء اثنين كان المال اربعة والكعب ثمانية وبعد نقصان عشرة اموال وكعب
اعني نقصان ثمانية واربعين من ثمانين وثمانية اشياء، اعني ستة وتسعين يبقى ثمانية و
واربعون وهو المطلوب اذا لم يكن في المضروب استثناء، وقسم كلا من المضروبين باقسام وضرب
كل من اقسام المضروب في كل من اقسام المضروب فيه وجمع المجموع كان الحاصل هو حاصل الضرب
لان ضرب العدد في عدد مساو ضرب اقسام احدهما في اقسام الآخر كما مرّ وح يكون حاصل
ضرب كل قسم في الآخر زايدا لعدم النقص [illegible] ويجمع مع باقي المضروبات واما لو كان في
احد المضروبين استثناء، وضربت كلا من اقسام الطرف الغير المستثنى منه في اقسام الطرف
الآخر فما كان من اقسام هذا الاخير غير مستثنى جمعتها وهي زايدة وما كان من الاقسام مستثنى
جمعت مضروب اقسام الطرف الاول منه ثم نقصت هذا المجموع من المبلغ المجتمع من ضرب اقسام
الغير المستثناة فما بقي يكون حاصل الضرب وهذا لا يحتاج الى زيد تامل والضابطة لكل
من المعطوف والمعطوف عليه يبقى لهما الزايد وكذا المستثنى منه واما المستثنى فلابد فيبقى
له الناقص اعلم انه اذا لم يكن في المضروبين استثناء سواء كان نسبة عطف او لم يكن

فلا ادرية

فلا ادرية خطا اذ لا يكون هناك ناقص ويكون المجموع زايدا واما اذا كان في احدهما استثناء
فالمستثنى يبقى له الناقص سواء كان في المستثنى منه عطف او لم يكن فيبقى للمعطوف
والمعطوف عليه يبقى لهما الزايد ليسع الاطلاقه وبعد ضرب كل من مفردات المضروب في كل
من مفردات المضروب فيه يجمع ما حصل من ضرب الزايد في الزايد والناقص في الناقص فان ضرب
الزايد في الزايد وضرب الناقص في الناقص زايد اي من جهته لم يجمع مع باقي المضروبات
وهو المجموع الاول ثم يجمع ما حصل من ضرب الزايد في الناقص وهو يكون ناقصا اي من جهته
من ينقص من باقي المضروبات فالمجموع الاول مشروطا بان المجموع الثاني مستثنى منه هو
المطلوب وحاصله ان المجموع الاول المستثنى عنه المجموع الثاني هو حاصل الضرب وهو
حاصل الى علة انه اذا كان في المضروبين استثناء فاذا ضرب المستثنى منه المضروب
في المستثنى منه المضروب فيه كان حاصل الضرب مع حاصل ضرب المستثنى في المستثنى
منه ازيد من سطح باقي المستثنى منه المضروب في باقي المستثنى منه المضروب فيه بقدر
مجموع سطح المضروب فيه وسطح المضروب فيه في مستثنى المضروب فليكن المضروب آب
والمضروب فيه جـ د وسطح اب في جـ د مع سطح ه ب في ر د ازيد من سطح اه في جـ ر بقدر
مجموع سطح اب في ر د وسطح جـ د في ه ب وذلك لان سطح اب في جـ د [illegible] وسطوح
اه في جـ ر ود في ر د وه ب في جـ ر ود في ر د الاربعة وسطح ر د في ... سطح اه في
ر د وسطح ب ه في ر د وكذا سطح جـ د في ه ب ... سطح جـ ر في ه ب ور د في ه ب
فاذا اضفنا سطح ه ب في ر د الى سطح اب في جـ د كان المجموع ازيد من سطح اه في جـ ر
بقدر سطح اب في ر د وجـ د في ه ب وذلك ما اردناه فايدة اخرى لو قيل جذر عدد
في جذر عدد يضرب احد العددين في الآخر فيكون جذر المبلغ هو الجواب بيانه لان اقليدس
بيّن في الشكل الحادي عشر من المقالة الثامنة من ان بين كل مربعين عددا يتوالى الثلثة
متناسبة واكثر في برهان هذا الشكل ان العدد الذي يتوسط بين المربعين هو سطح
ضلع احد المربعين في ضلع الآخر فبالتاسع عشر من سابعة الاصول يكون سطح احد

العددين في الآخر مساويا لمربع مضروب احد الجذرين في الآخر وهو المط مثاله
جذر الاربعة في جذر التسعة ضربنا الاربعة في التسعة حصل ستة وثلثون وجذره
ستة وهي الحاصلة من ضرب اثنين في ثلثة اعني جذر الاربعة في جذر التسعة ثم قيل
جذر عدد في عدد يضرب العدد الثاني في نفسه ليلحق بالاول ثم يضرب العدد الاول
في مربع الثاني لجذر المبلغ هو الجواب مثاله جذر الاربعة في العشرة مربع العشرة
ماية والحاصل من الاربعة في الماية اربعماية لجذرها اعني العشرين هو الجواب وهذا ايضا
بناء على ان سطح عدد في عدد واسطة في النسبة من مربعهما كما مر فيكون بنسبة العدد
الاول الى سطح جذره في العدد الثاني كنسبة ذلك السطح الى مربع العدد الثاني فيكون
سطح العدد الاول في مربع العدد الثاني كمربع سطح جذر العدد الاول في العدد الثاني
فاذا اخذنا جذر سطح العدد الاول في مربع العدد الثاني يحصل المط فان قيل جذر
جذر عدد في جذر جذر عدد يضرب احد العددين في الآخر لجذر جذر المبلغ اعني ضلعه
الاول يعلم انه مال المال جواب انما كان جذر جذر المبلغ هو الضلع الاول لمال المال
لان نسبة الجذر الى المال كنسبة المال الى الكعب فسطح الجذر في الكعب كمربع المال اعني مال
المال فيظهر ان الجذر جذر جذر المال والمال جذر مال المال ثم نقول في بيان ما ذكر ليكن
اب عددين جذرهما ج د وجذرا جذريهما ه ز ويضرب ج في د ليحصل ح ويضرب
ه في ز ليحصل ط فنقول ان ح وسط في النسبة بين اب لما مر في حادي عشر من ثامنة الاصول
وكذا ط وسط في النسبة بين ج د فبان سبع عشر من سابعة الاصول يكون سطح اب
لمربع ح وسطح ج د كمربع ط فيكون ح جذر السطح ا في ب و ط جذر السطح ج في د
اعني لعدد ح فاذن جذر جذر سطح ا في ب كسطح ه في ز وهو المط مثاله جذر جذر
ستة عشر في جذر جذر احد وثمانين ضربنا احدهما في الآخر حصل ١٢٩٦ والضلع
الاول لهذا المبلغ يعلم انه مال مال وذلك ستة هو الجواب امتحانه جذر جذر ستة عشر
اثنان وجذر جذر احد وثمانين ثلثة والحاصل من ضرب احدهما في الآخر ستة جذر

ستة

ستة عشر اربعة وجذر الاربعة اثنان وجذر احد وثمانين تسعة وجذر التسعة ثلثة
وجذر الف ومايتان وستة وتسعون هو ستة وثلثون وجذر ستة وثلثون هو ستة
وان لم يكن المفردان في مرتبة واحدة الحقنا احدهما بالآخر كجذر خمسة في جذر جذر العشرة
ربعنا الخمسة فصارت خمسة وعشرين ثم سلكنا المسلك المعلوم بين ضربنا خمسة وعشرين
في عشرة ليحصل مايتان وخمسون اخذنا جذره بحساب المنجمين فانه اسهل حيث كان
اصم فكان يح ما ثانيته جذره ح ط له وهو المط امتحانه كان جذر العشرة ح ط ...
جذر هذا الجذر ا ... وجذر الخمسة ب ... مضروبهما كان وح له ثالثة والتفاوت
قد وقع بثانية لاجل اهمال بعض الكسور ... ربما نظ مما تقدم وان شئت فنقول ليكن العدد
الاول ا ومربعه ب والعدد الثاني ج وجذره ه وجذر ا د ونضرب ا في ج ليحصل
ح و د في ه ليحصل ط فيتبين مما في البرهان المتقدم يكون سطح ب في ج كمربع ح لجذر
سطح ب في ج هو ح وهو مضروب ا في د وبمثله يتبين ان ط اعني مضروب ه في د هو
جذر سطح ا في د وذلك ما اردناه وقد يكرر العمل بالتربيع او نحو ذلك من الطرق المودية الى
الغرض في كل من المفردين ليلحق احدهما بالآخر كجذر الاربعة في الضلع الاول لسبعة
وعشرين يعلم انه كعب فان الاربعة اذا ربعت صارت ستة عشر وهو مال المال يتجاوز عن
مرتبة الكعب فلا سبيل الاهم ثم نربع السبعة والعشرين ليحصل ٧٢٩ وهذا كعب الكعب متجاوز عن
مرتبة مال المال فالطريق المودي الى المط ان يضرب الاربعة التي هي المال في ستة عشر التي هي
مال المال ليحصل كعب الكعب اربعة وستون ويلحق المفردان ثم يضرب ٦٤ في ٧٢٩ ليحصل
٤٦٦٥٦ فاذا اخذنا الضلع الاول لهذا يعلم انه كعب الكعب حصل ستة هو المط ليكن
البيان في هذا العمل اب عددين مربعاهما ح د ومضروبهما ه ح ز الثلاثة متوالية في النسبة
كما مر وليضرب ا في ج و ب في د وهما مكعبا اب ويضرب اب في ه ليحصل ط ي في ط ك
ح متوالية بالشكل الثاني من ثامنة الاصول ثم يضرب ا في ب ح ليحصل ك ل وهما مال
المال لا اب ثم نضربهما في ك ل ليحصل ع ف فهما مالا كعب لا اب ثم نضربهما في ع ف وحصل

ب ث وهما كعبا كعب ل ب ولان اعداد ا ج د ك متوالية من الواحد وكذب ك ح ل وقد
وقع بين كل واحد من ك ل والواحد ثلاثة اعداد فيقع بين ك ل ايضا ثلاثة اعداد و
صارت متوالية بالعكس من ثامنة الاصول وبمثل ذلك البيان يقع بين ع ف اربعة اعداد
وبين ب ث خمسة اعداد والكل متوالية وظاهر ان ج مربع ا و ك مربع ب و ب مربع ك ها
بالعشرين من تلك المقالة وبمثل ذلك يكون ل ث مربعات ويلزم ان يكون نسبة ك الى م كنسبة
ح الى ل وهي نسبة ا ب مثناة اعني نسبة ج ه بالحادي عشر من تلك المقالة فيكون م مربع ه
بالثاني والعشرين من تلك المقالة كما كان ج مربع ا و د مربع ب وبمثل ذلك يكون نسبة ت
الى ج هي نسبة ص الى ش وهي نسبة ا ب مثلثة فيكون نسبة ب الى ج نسبة مكعب
ا ب بالثاني عشر من تلك المقالة فبالثالث والعشرين منها يكون ص مكعب ح كما ه مكعب
ا و ح مكعب ب وعلى هذا المنوال يظهر ان كل طرف من اطراف السلسلة من هذه المتناسبات
على الولاء ثلاثية كانت او رباعية او خماسية او غير ذلك اذا ضرب في الطرف الآخر كان
الحاصل جنسا سميا للطرفين من اجناس سطح ا ب اعني ه فاذا ضرب مال ا في مال ب كان
الحاصل مال ه واذا ضرب مكعب ا في مكعب ب كان الحاصل مكعب ه واذا ضرب مال مال ا في
مال ب كان حاصل مال مال ه وعلى هذا القياس فيكون مضروب ا ب ضلعا اول المضروب كل
طرفين من سطور الاعداد المتوالية وهذا البرهان عام للجذر والكعب وغير ذلك والمتفطن اذا
تامل في البرهان يظهر له انه كيف يجيء احد المضروبين بالآخر بالتربيع وغير ذلك وانه كيف
يتجاوز بالتربيع عن المرتبة المطلوبة فتامل وان شئت توضيح ذلك فلنفرض ان ا ب عددين و
المط ضرب جذرا في الضلع الاول ل ب هو كعب مربعا الحاصل ج مال مال مرتبته فوق مرتبة
ب فربعنا ب حصل د كعب كعب د مرتبته فوق مرتبة ج فضربنا ا في ج حصل ه وهو كعب كعب
ايضا فاذا ضربناه في د يحصل ب فاذا اخذ ضلعه الاول على انه كعب كعب يحصل المط وان قيل
الضلع الاول لثمانية على انه كعب في الضلع الاول لسبعة وعشرين على انه كعب ضرب الثمانية
في سبعة وعشرين والضلع الاول للحاصل على انه كعب جواب بيان هذا العمل مندرج في البرهان

المذكور

المذكور على الوجه الكلي كما اشرنا اليه وحاصل ضرب الثمانية في سبعة وعشرين هو مائتان
وستة عشر وضلعه الاول على انه كعب ستة وهو حاصل الضلع الاول للثمانية والضلع الاول
لسبعة وعشرين على انهما كعبان فان الضلع الاول للثمانية والضلع الاول لسبعة وعشرين
على انهما كعبان فان الضلع الاول للثمانية اثنان ولسبعة وعشرين ثلاثة ومضروبهما ستة
ومضروب الستة في نفسها ستة وثلاثون ثم مضروب الستة فيها مائتان وستة عشر ه
واذا عرفت ضرب هذه المراتب بعضها في بعض على سبيل الانفراد سهل عليك ضربها مركبة
فان المركبات تحلل الى المفردات فيضرب بعضها في بعض ويجمع الحواصل بعينها بضرب كل واحد
من مفردات احد المضروبين في جميع مفردات المضروب الآخر ويجمع الجميع وهذا كما لا يحتاج الى
بيان ولسهولة العمل نرسم بعض الحساب ذا اربعة اضلاع ونقسم احد طرفيه بعدة اجناس
احد المضروبين والطرف الآخر بعدة اجناس المضروب الآخر ونخرج من نواحي الانقسامات
خطوطا طولية وعرضية لينقسم المربع بمربعات صغار ونكتب احد المضروبين فوق الجدول و
الآخر على يمين الشكل كذلك ثم نضرب كل جنس من احدهما في كل من الآخر ونعرف جنسه الحاصل
وكميته ونضعهما في ملتقى المضروبين ثم نجمع كمية المتجانسات ونجمعها مع سائر المختلفة
بواو العطف المقدرة الثانية اذا اردنا ان نقسم عددا في منزل ما على عدد آخر في منزل
ما فهناك مطلبان الاول معرفة عددية الخارج والثاني معرفة جنسيته وقد مر الاول
واما الثاني فنقول لما كان الضرب عكس القسمة كما تقرر فان كان مرتبة المقسوم والمقسوم عليه
كلتاهما في جانب واحد اخذت الفضلة بينهما فان كان الفضل للمقسوم كان الخارج من مرتبة
الفضل في الطرف الذي فيه المقسوم والمقسوم عليه فالى كعب الكعب على مال الكعب الخارج
كعب جزء مال كعب الكعب على جزء مال الكعب جزء الكعب بيان هذا العمل قد مر في القسمة على طريق
المتجنين ولنزد توضيحه ههنا فنقول قد عرفت ان خارج القسمة اذا ضرب في المقسوم عليه عاد
المقسوم وقد عرفت في مباحث ضرب الاجناس انه اذا كان الجنسان في جانب واحد يجمع
مرتبتاهما ليحصل مرتبة حاصل الضرب والمقسوم لما كان بمنزلة حاصل الضرب ينبغي ان يوضع

الفضل بين مرتبته وبين مرتبة المقسوم عليه ليحصل مرتبة خارج القسمة ونسبة مرتبة
المقسوم الى مرتبة المقسوم عليه كنسبة مرتبة خارج القسمة الى الواحد فالبعد بين مرتبتي
المقسوم والمقسوم عليه ابدا يكون كالبعد بين مرتبتي خارج القسمة ومرتبة الواحد التي هي
الصفر فاذا اتقنت ما ذكرنا من المقدمتين سهل عليك استخراج مرتبة خارج القسمة في جميع
الصور التي ذكرها المصنف ولو كان الفضل للمقسوم عليه كان الخارج من مرتبة الفضل ولكن من
الطرف الآخر كما اذا قسم الكعب على مال كعب الكعب الخارج جزء الكعب وجزء مال الكعب على جزء مال كعب
الكعب الخارج كعب فان تسمى مرتبة مال الكعب وجزء مال الكعب خمسة وتسمى مرتبة مال كعب الكعب
وجزء مال كعب الكعب ثمانية والفضل ثلاثة وهي تسمى مرتبة الكعب ومرتبة جزء الكعب ونظائر جزء
الكعب اذا ضرب في مال كعب الكعب كان الحاصل مال الكعب فان المضروبين اذا كانا في جانبين
كان تسمى مرتبة حاصل الضرب هو الفضل بين تسمى مرتبتي المضروبين في جانب الفضل وايضا مرتبة
مال الكعب متاخرة عن مرتبة مال كعب الكعب بمثل ما تاخرت مرتبة جزء الكعب عن الواحد وقس
على ذلك المثال الآخر فان لم يكن بين المرتبتين فضل كان الخارج من مرتبة الواحد فان الواحد
هو الذي لا يتغير به المضروب فيه وايضا لو كان الخارج الواحد الذي هو صفر لم يصح المقدمة الثانية
من نسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة الخارج الى الواحد ولا يخفى لزم هذا فيهما اذا كان الجنسان
في جانب واحد ولو كان كل من المقسومين في جانب آخر جمعناهما فالمجموع مرتبة الخارج لكن
من جانب المقسوم فجزء الكعب على مال الكعب الخارج جزء مال كعب الكعب والكعب على جزء مال الكعب الخارج
مال كعب الكعب اذا كان المقسوم من سلسلة الصعود يكون خارج القسمة ايضا من تلك السلسلة
في هذه الصورة ويكون تقدم مرتبة خارج القسمة على المقسوم كتقدم مرتبة الواحد على مرتبة
المقسوم عليه فبالضرورة يجمع مرتبة المقسوم عليه مع مرتبة المقسوم ليحصل مرتبة خارج القسمة
في جانب مرتبة المقسوم ولما كان المقسوم بمنزلة حاصل الضرب والمقسوم عليه وخارج القسمة
بمنزلة المضروبين وكل منهما في جانب فمرتبة المقسوم عليه اذا نقصت من مرتبة الخارج
القسمة تبقى مرتبة حاصل الضرب في جانب الصعود واذا كان المقسوم من سلسلة النزول

والمقسوم

والمقسوم عليه من سلسلة الصعود كان الخارج ايضا من سلسلة النزول اذ بعد مرتبة الخارج
عن مرتبة الواحد ينبغي ان يكون بقدر بعد مرتبة المقسوم عن مرتبة المقسوم عليه وذلك انه اذا نقص مرتبة
المقسوم عليه عن مرتبة خارج القسمة تبقى مرتبة المقسوم الذي بمنزلة حاصل الضرب واذا ثبت
ما ذكرنا ظهر لك ما ذكره هاهنا من ان المقسومين اذا كانا في جانبين فمجموع مرتبتيهما مرتبة الخارج
من جانب المقسوم لا يناقض التفصيل الذي ذكره في فصل قسمة المنحنيين من المجموع مرتبتي المقسومين
مرتبة الخارج من جانب الصعود لو كان مرتبة المقسوم فوق مرتبة المقسوم عليه والا من جانب
النزول فتامل وكل واحد من هذه الاجناس اذا قسم على الواحد فالخارج هو ذلك الجنس
بعينه لان المقسوم هو الذي اذا ضرب في الواحد خرج بعينه وايضا نسبة المقسوم الى المقسوم عليه
كنسبة خارج القسمة الى الواحد فاذا اتحد التاليان ينبغي ان يتحد المقدمان لتصح النسبة واما اذا
قسم الواحد على اي جنس كان الخارج مثل ذلك الجنس ولكن في الطرف الآخر فالواحد على
الكعب الخارج جزء الكعب والواحد على جزء الكعب الخارج كعب يعني ان يسمى مرتبة الخارج يسمى رتبة
المقسوم عليه في جانب الصعود لو كان المقسوم عليه من جانب النزول اذ بعد مرتبة الواحد الذي
هو المقسوم عن جنس المقسوم عليه يكون ابدا كبعد مرتبة الخارج عن الواحد فان كان المقسوم عليه
من جانب الصعود يكون متقدما على الواحد فينبغي ان يكون الخارج من جانب النزول متاخرا عن الواحد
لتصح النسبة المعلومة وكذا الكلام في العكس ونحن يمكننا ان نقسم اجناسا كثيرة على
جنس واحد ولكن لا نقدر على العكس اما الاول فكعشرة اموال وستة كعاب على شيئين
فانا نقسم كلا منهما على شيئين ليخرج خمسة اشياء وثلاثة اموال وذلك لان المطلوب من المقسوم
عدد يحصل من ضربه في المقسوم عليه المقسوم ولا شك ان المقسوم هنا والمجموع اعداد يضرب في
المقسوم عليه مفردة ثم يجمع الحواصل فيكون مثل المقسوم واما الثاني فلعدم العلم بالمناسبات اذ القسمة
طلب عدد نسبته الى الواحد نسبة المقسوم الى المقسوم عليه وهذا لا يتصور في مثل هذه الصورة
لانه لا يمكن ان نسبة شيء واحد الى شيئين مختلفين نسبة واحدة ولو قسمنا المقسوم على كل من
مفردات المقسوم عليه مثل ما فعلنا في الاول لا يجيء ذلك مطابقا للمقصود وذلك لانه اذا

عرف نسبة المقسوم الى المقسوم عليه يمكن طلب عدد نسبته الى الواحد تلك النسبة ويعرف تلك
النسبة ايضا لان نسبة العدد الى اجزاء عدد آخر اعظم من نسبته الى ذلك العدد فيكون مجموع نسب العدد
الى اجزاء عدد آخر اعظم بكثير من نسبته الى ذلك العدد فيعرف الى جزء جزء من العدد الآخر لا يعود
الا تعرف نسبة العدد الاولى الى الثاني واذا لم يمكن تعرف تلك النسبة فقد فات شرط العمل واما
نسبة اجزاء عدد الى تمام عدد آخر فهو نسبة جميع العدد الاول الى العدد الآخر لان نسبة جزء
عدد الى عدد آخر اصغر من نسبة جميع العدد الاول الى العدد الآخر فلا استحالة في ان يكون نسب
اجزاء عدد الى آخر كنسبة المجموع اليه واذا تاملت فيما ذكرنا عرفت معنى قوله لاستحالة ان نسبة
شيء واحد الى شيئين مختلفين واعلم انه قد يمكن في بعض الصور ان يوخذ جنس اذا ضرب في المقسوم
عليه ساوى المقسوم مع كون المقسوم عليه جنسين او اكثر فيصح القسمة وذلك نادر مثلا الخارج
من قسمة الاثنين على اربعة عشر هو السبع ولو قسمنا الاثنين على العشرة مثلا وعلى الاربعة
اخرى كان الخارجان اعني الخمس والنصف ازيد من المقصود وذلك ضعف السبع فان خمس
العشرة اثنان ونصف الاربعة ايضا اثنان والمجموع اربعة ونسبتها الى اربعة عشر انما هي
بالربعين بخلاف ما لو اردنا ان نقسم اربعة عشر على الاثنين مجموعا مرة ومنقسما بالعشرة و
الاربعة مرة اخرى كان الخارج على التقديرين سبعة اما على التقدير الاول فظ واما على التقدير
الثاني فلان الخارج من قسمة العشرة على الاثنين خمسة ومن قسمة الاربعة عليها اثنان والمجموع
سبعة ولكنه ضوابط الضرب والقسمة في هذه المنازل مشبهة بما مر في الدرجات وكسورها
ومرفوعاتها فليتذكر وذلك لان الواحد ههنا بمنزلة الدرجة هناك والاجناس بمنزلة المرفوعات
واجزاء الاجناس بمنزلة كسور الدرجات كان نسبة الدرجة المرفوعة كنسبة المرفوع الى المثاني
والمثاني الى المثالث وعلى هذا ونسبتها الى الدقيقة كنسبة الدقيقة الى الثانية والثانية الى الثالثة
وعلى هذا كذلك نسبة الواحد الى الشيء كالشيء الى المال والمال الى الكعب وعلى هذا ونسبته الى جزء
الشيء كنسبة جزء الشيء الى جزء المال وكنسبة جزء المال الى جزء الكعب وقد عرفت ان نسبة حاصل
الضرب الى احد المضروبين كنسبة المضروب الآخر الى الواحد وكذلك نسبة المقسوم الى المقسوم

عليه كنسبة

عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد فاذا عرفت النسبة بين الاجناس واجزائها وتذكرت
معنى الضرب والقسمة عرفت لمية مرتبة حاصل الضرب وخارج القسمة كما فصلناه فيما
تقدم فايدة اخرى فان كان في المقسوم استثناء وجبر ثم يقسم المقسوم المجبور على المقسوم
عليه ثم يقسم المقدار المجبور به ايضا على المقسوم عليه ويلقى الخارج الثاني من الخارج الاول و
الباقي جواب مثاله قسمة كعب الا عشرة اموال على عشرين شيئا فنقسم مائة كعب غير
استثناء على عشرين شيئا يخرج خمسة اموال ثم نقسم عشرة اموال على عشرين شيئا
يخرج نصف شيء فاذا القيناه من الخارج الاول بقي خمسة اموال الا نصف شيء وهو المط
المراد بالجبر ههنا هو ان يحذف المستثنى وبيان هذا العمل انك قد عرفت ان مجموع خارج
القسمة جزء عدد على انفرادهما كخارج قسمة المجموع على العدد الثاني والمستثنى منه عدد وقسم
الى قسمين احدهما المستثنى والثاني الباقي من المستثنى منه والمقصود هو قسمة الثاني فاذا
قسم مجموع المستثنى منه اولا على المقسوم عليه فيخرج عدد زايد على المط بمقدار خارج قسمة المستثنى
على المقسوم عليه فاذا القي خارج القسمة الثانية من خارج القسمة الاولى بقي المط ولا يخفى ان الاستثناء
اذا كان في المقسوم عليه لم يصح العمل لمثل ما مر في هذه المقدمة وذلك لان الاستثناء يقسم
المستثنى منه بقسمين وقد مر في المقدمة المذكورة ان خارج قسمة عدد على جزئي عدد لا يمكن ان
يكون كخارج قسمته على مجموع ذلك العدد فلو قسم العدد الاول مرة على جميع العدد ومرة على المستثنى
والقي الخارج الثاني من الخارج الاول لم يصح العمل فايدة اخرى لو قيل جذر مائة على جذر
خمسة وعشرين فقسمت المائة على خمسة وعشرين فجذر الخارج جواب كل عدد يقسم على عدد فجذر
الخارج مثل خارج قسمة جذر الاول على جذر الثاني وليكن اب عددين جذرهما ج د فخارج
قسمة ا على ب هو ه وخارج قسمة ج على د هو ز فنقول ان ز جذر ه وذلك لان نسبة ا
الى ب كنسبة ه الى الواحد بحكم القسمة وايضا نسبة ا الى ب كنسبة ج الى د مثناه فان نسبة
المربع الى المربع كنسبة الضلع الى الضلع مثناه بالحادي عشر من ثامنة الاصول ونسبة ج الى
د كنسبة ز الى الواحد مثناه فنسبة ه الى الواحد كنسبة ز الى الواحد مثناه فه مربع ز

بعكس الشكل المذكور فان الواحد مربع الواحد وذلك ما اردناه ولئن لم يكونا في مرتبة واحدة كما المنعت الاقل بالاكثر مثل جذر المائة على جذر جذر ستة عشر فربع المائة ثم يقسم عشرة الآف على ستة عشر ليخرج ستمائة وخمسة وعشرون فجذر جذره اعني ضلعها الاول على انه مال المال هو الجواب كل عدد قسم على عدد فجذر جذر الخارج مثل خارج قسمة جذر جذر الاول على جذر الثاني وليكن لبيانه العددان اب وجذرا جذريهما جد بهاح ط والخارج من قسمة ا على ب هو ه والخارج من قسمة ج على د هو ر وقد عرف انه ه وجذر ر فيقسم ح على ط فنقول الخارج وهو ك جذر ر وذلك لان نسبة ج الى د كنسبة ر الى الواحد وكنسبة ح الى ط متناه ولنسبة ح الى ط كنسبة ك الى الواحد متناه فاذا ك جذر ر وهو المط ثم لنا جذر المائة عشرة وجذر جذر ستة عشر اثنان والخارج من قسمة الاول على الثاني خمسة وجذر ستمائة وعشرين خمسة وعشرون وجذره خمسة وهو الموافق للاول وقد يتكرر العمل بالتربيع او غير ذلك من الطرق المودية الى الغرض كجذر المائة على الضلع الاول لثمانية على انها كعب فربع المائة فيكون عشرة الآف مال مال فانها متجاوزة عن مرتبة الكعب فربع الثمانية فيكون اربعة وستين كعب الكعب متجاوزا عن مرتبة مال المال فالطريق الموصل الى المط ان يضرب المال وهو المائة في مال المال ليحصل كعب الكعب الف الف ثم يقسم المبلغ على اربعة وستين ليحصل ١٥٦٢٥ اما الضلع الاول لهذا المبلغ على انه كعب الكعب اعني الخمسة جواب قد عرفت في مباحث ضرب هذه الاجناس انه اذا ضرب جنس في نفسه يتغير مرتبة حاصل الضرب زايدة على مرتبته الى مرتبة او مراتب فلذلك قد يتغير مرتبة احد هذه الاجناس بالتربيع زايدة على المرتبة المطلوبة فلذلك يحتاج الى طريق آخر يودي الى المط ويبين هناك ايضا اذا ضرب عدد في عدد وحصل عدد ثالث فان ضرب مال العدد الاول في مال العدد الثاني حصل مال العدد الثالث وان ضرب كعب العدد الاول في كعب العدد الثاني حصل كعب العدد الثالث وعلى هذا القياس فلذلك اريد ضرب ضلع اول لعدد في ضلع عدد اول لآخر ضرب احد العددين في الآخر فالضلع الاول لحاصل الضرب هو المط والقسمة عكس الضرب فاذا اريد

قسمة

قسمة ضلع لعدد على ضلع لعدد آخر قسم العدد الاول على العدد الثاني واخذ الضلع لخارج القسمة ليحصل المط واما امتحان ما ذكر من المثال فنقول انه اذا قسم جذر المائة على العشرة على الضلع الاول لثمانية على انها كعب وهو اثنان يخرج خمسة وربعه خمسة وعشرون وكعبه مائة وخمسة وعشرون ومال ماله ستمائة وخمسة وعشرون ومال كعبه ثلثة الآف ومائة وخمسة وعشرون وكعب كعبه خمسة عشر الفا وستمائة وخمسة وعشرون وهو موافق للاول فان قيل الضلع الاول لعدد على انه في منزل ما على الضلع الاول لعدد ما في ذلك المنزل كالضلع الاول لسبعة وعشرين على انها كعب على الضلع الاول لثمانية على انها كعب ايضا قسمت الاول على الثاني فالضلع الاول للخارج على انه في ذلك المنزل ايضا جواب ففي المثال الخارج ثلاثة وثلاثة اثمان وضلعه الاول على انه كعب واحد ونصف وذلك لان مربع واحد ونصف اثنان وربع ومكعبه اعني حاصل ضرب الواحد والنصف في هذه المبلغ ثلاثة وثلاثة اثمان وبيان هذا العمل ظاهر من المباحث المتقدمة تكملة فان نسبة هذه المراتب بعضها الى بعض قسمة المنسوب على المنسوب اليه فالخارج حاصل النسبة فان قيل ثلاثة اشياء نسبتها الى تسعة اموال قسمت الاول على الثاني فخرج ثلث جزء الشيء وهو حاصل النسبة وذلك لان النسبة ضرب من القسمة وذلك لان القسمة طلب عدد اذا ضرب في المقسوم عليه يساوي المقسوم والنسبة طلب كسر كذلك فانك اذا نسبت الاربعة الى اثني عشر فانك تطلب الثلث وهو الذي اذا ضرب في الاثني عشر عاد الاربعة لكن قد يفرق بينهما بان احدهما طلب لما هو اقل من الواحد والآخر طلب لما ليس اقل منه وربما يريد ذلك انهم اذا نسبوا الشيء الى مثله فتارة يعبرون عنه بالنسبة ويقولون الجواب المثل وتارة يعبرون عنه بالقسمة فيقولون الجواب هو الواحد ففي المثال المذكور اذا ضربنا الثلث في التسعة خرج ثلثة وجزء الشيء اذا ضرب في المال يحصل شيء لان مرتبة جزء الشيء واحد ومرتبة المال اثنان والفضل منهما واحد وهو مرتبة الشيء تكملة المقدمة الثالثة لكل مرتبة من هذه المراتب سميتها فرد كالشيء والكعب ومال الكعب فلا جذر لها من حيث الجنسية وان كان لها ذلك من حيث العدد اي لا يوجد جنس

اذا ضرب في نفسه حصل الجنس المفروض وكل مرتبة تسمى زوجاً فلها جذر من حيث الجنسية
وان لم يكن لها ذلك من حيث العدد وقد عرفت ان جذر كل عدد ما اذا ضرب في مثله عاد المطلوب
فعلى هذا القياس جذر كل جنس هو الذي اذا ضرب في مثله عاد الجنس المطلوب جذره ثم نقول قد بان
ما ذكره من اقليدس بيّنا في الثالث من ثامنة الاصول اذا توالت اعداد متناسبة مبتداة
من الواحد فثالث الواحد مربع وكذلك خامسه وسابعه وما بعده بترك واحد ويوخذ واحد وهي
في العاشر منها اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد وكان الذي يليه غير مربع فليس فيها
غير المراتب الثانية مربع فقد بان من هذين الشكلين ان مراتب المجهولات المجذورة اذا كان
في مرتبة تسمى بالزوج وجميعها مجذورة اذا كانت في مرتبة تسمى بالزوج واذا عرفت هذا فكلام
المصنف مبني على انه اخذ اول المراتب الشيء وينبغي ان يكون في جانب النزول اول المراتب في الشيء
اذ رتبة الواحد فواحدها من قبيل صفر اذ لا شاهد في الاصطلاحات وجذرها سمي نصف
مرتبتها كالمال ومال المال ومال كعب الكعب فان جذرها الشيء والمال ومال المال وسبب ذلك
سبقه كما مر في الكسور الستينية ومرفوعاتها لما كان جذر كل جنس هو جنس اذا ضرب في
نفسه عاد المطلوب وقد مر في مباحث ضرب الاجناس ان المفردين اذا كانا في جانب واحد يجمع
رتبتاهما لتحصل رتبة حاصل الضرب فبالضرورة رتبة الجنس المجذور ضعف رتبة الجنس
الجذر فعدد رتبة الجذر ابداً نصف عدد رتبة المجذور وهذا معنى قوله وجذرها سمي نصف
رتبتها في الثلاثة من جهة والمقصود واضح فان اريد جذور مراتب كثيرة فان كانت
عدتها زوجاً فيكون لها جذر في بعض الاحوال كمال كعب الكعب وكعبي كعب ومالي كعب ومال مال و
كعبين ومال فهذه ستة وجذورها مال مال ومال وشيء وقد لا يكون لها ذلك ويعرف بالاستقراء
توضيح الكلام في طريق ترتيب الاجناس المركبة ان يضرب الجنس الاول منها في نفسها ثم في ثانيها ثم
في ثالثها الى الآخر ثم يضرب الجنس الثاني في نفسه ثم في ثالثها ثم في رابعها وعلى هذا ثم في الجنس الثالث
في نفسه ثم في رابعها وهكذا الى الجنس الاخير فيضرب في نفسه ويجمع الحواصل وبالجملة ينبغي ان لا يقع تكرار
في العمل فان ضرب جنس في آخر يكون ضرب الآخر فيه فيظهر انه يتولد من الاخير جنس واحد ومن الذي قبله

اثنان

اثنان وهكذا الى الاول فالاجناس المتولدة تكون عدتها بالجمع من جمع الواحد الى عدد مفردات
التركيب لكن قد يقع في ذلك تكرار وذلك بان يكون جنسان من مفردات التركيب جنسين
آخرين منها فان مسطح الطرفين كمسطح الوسطين وكذا اذا كانت ثلاثة منها متوالية في النسبة
بان مسطح الطرفين يكون كمربع الاوسط فاحدهما مكرر ايضاً فينبغي ان يحذف ذلك فاذا عرفت
ذلك فنقول اذا جمعت الاعداد من الواحد الى عدد التركيب والقيت من المبلغ عدد الاشتباهات
المتناسبة التي توجب تكرار مضروب الطرفين كان الباقي عدة اجناس الحاصل من تربيع المركب
فاذا كانت الاجناس ثلاثة متناسبة كشيء ومال وكعب فالحاصل خمسة اجناس هي كعب كعب
ومال كعب وثلاثة اموال وكعبان ومال لان مجموع الاعداد من الواحد الى الثلاثة ولما كان ستة
ولكن الاشتباهات المتناسبة ههنا واحدة وهي شيء ومال وكعب فان حاصل ضرب الشيء
في الكعب كمربع المال فبقي خمسة وفي المثال المورد في المتن اعني مال مال ومالاً وشيئاً ليس
فيه من الاشتباهات المتناسبة شيء فلذلك يكون الاجناس الحاصلة من تربيعها ستة مال المال
في نفسه مال كعب الكعب وفي المال كعب الكعب وفي الشيء مال الكعب والمال في نفسه مال المال وفي الشيء
الكعب والشيء في نفسه مال ولا يخفى ان ما ذكره المصنف في المثال انما هو جذر من حيث الجنسية و
اما من حيث العدد ولذا ذكر الفاضل الكاشي في مفتاح الحساب ان في ستة اجناس بشرط وجود
الجذران يكون لكل من الادنى والاعلى واحد الاوسطين جذر بالعدد والجنس معاً ويكون الاوسط
الآخر مساوياً لحاصل ضرب احد جذري الطرفين في ضعف جذر الآخر وكل واحد من الجنسين
الباقيين يكون مساوياً لحاصل ضرب جذر احد الادنيين اليه في ضعف جذر الآخر فالمجذور لمجموع
الجذور الثلاثة جذر مجموع تلك الاجناس الستة فان لم توجد تلك الشرائط فلا جذر له
في الاجناس مثال ذلك اربعة اعداد واثنا عشر شيئاً وتسعة اموال وعشرون كعباً و
ثلثون مال مال وخمسة وعشرون كعب كعب ويكون جذره اثنان وثلاثة اشياء وخمسة كعاب
فتامل في ذلك تجده موافقاً للشروط المذكورة واذا تاملت فيما ذكرنا من هذا البحث انه
لا يوجد لجنسين جذر ولا لاربعة اجناس فتامل وان كانت عدتها فرداً فان كانت ثلاثة

لمجموع جذر الاعظم والاصغر لكانا مجذورين جذره ولو لم يكونا مجذورين فلا يكون لها جذر مثال
المجذور مال وكعبان ومال مال وكعباً لمجموع جذري الاعظم والاصغر مال وشي وهو المجذور المطلوب
وذلك لان ثلثة اجناس انما تحصل من جنسين مربع كل منهما وسطح احدهما في الآخر فاذا كانت
تلك الجواهر مترتبة كان الجنس الاعظم جذر الطرف الاعظم والجنس الاصغر جذر الطرف الاصغر
والاوسط انما حصل من ضرب احدهما في الآخر فيكون جذر الطرفين جذر المجموع والمثال الذي ذكره
انما هو المجذور من حيث الجنسية لا من حيث العدد وذكر المحقق الكاشي ان في ثلثة اجناس
بشرط ان يوجد لكل من طرفيه الاعلى والادنى جذر بالجنس والقدر معاً ويكون الجنس الاوسط مساوياً
لحاصل ضرب احد الجذرين في ضعف الآخر فيكون لمجموع الجذرين جذر تلك الاجناس وذلك هو
الحق فان مربع العدد ذي الاسمين مجموع مربعي القسمين وضعف سطح احدهما في الآخر وذلك كاربعة
اموال وعشرون كعباً وخمسة وعشرين مال مال فان جذره ستين وخمسة اموال ولو كانت
خمسة فان كان الاعظم والاصغر مجذورين ضربت جذر احدهما في الآخر وضعفت الحاصل
ونقصت المضعف من المرتبة المتوسطة وزدت جذر الباقي ان كان مجذوراً على جذري الاعظم
والاصغر فالمبلغ هو المطلوب مثاله مال مال ومال كعب وثلثة كعوب كعب ومال مال كعب ومال كعب كعب
جذر الاصغر مال وجذر الاكبر الاعظم مال مال وحاصل ضرب احدهما في الآخر كعب كعب فضعفه
كعبا كعب الباقي من نقصان المضعف عن وسطى المراتب كعب كعب جذره كعب زدناه على جذري
الاعظم والاصغر بلغ المطلوب مالاً وكعباً ومال مال وانت تعرف من استقراء المراتب الخمس المركبة
وجذورها انه لا شي ولا واحد من الخمسة المركبة المجذورة الا ويجذورها جذرها ثلثة الاجناس
متوالية في النسبة كالمال والكعب ومال المال او المال ومال الكعب ومال كعب الكعب
وغيرها فان فقدت هذه الشرائط كان لمجموع المركبات الخمس اصم وهكذا في المراتب الثلث
وبيان العمل ظ فانه اذا فرض ان الاجناس الثلثة متوالية في النسبة فالحاصل من ضرب الاعظم
في نفسه هو الطرف الاعظم والحاصل من ضرب الاصغر في نفسه هو الطرف الاصغر فجذر الطرفين
هما طرفا الجذر المركب وقد عرفت من المباحث السالفة ان الاعظم اذا ضرب في الاوسط بقوله تعالى

الاصغر

متتالية ذا

الاصغر وفي الاصغر يحصل اوسط الاجناس واذا ضرب الاوسط في الاعظم تولد تالي الاعظم
وفي نفسه تولد الاوسط وفي الاصغر تولد رابع الاجناس وهو رابع تالي الاصغر والاصغر في الاعظم تولد
الاوسط وهو مثل ضرب الطرفين مرتين مع مربع الاوسط فاذا القي منه ضعف سطح الطرفين
واخذ جذر الباقي يحصل الاوسط وذكر ان مثل الكاشي في الخمسة الاجناس انه اذا وجد لجنسي
الاعلى والادنى جذر بالعدد والجنس معاً وكذا وجد لجنس الاوسط بعد ما حذف منه حاصل ضرب
احد جذري الطرفين في ضعف جذر الآخر جذر ويكون الجنس الواقع بين الادنى والاوسط
مساوياً لحاصل ضرب جذر الادنى في ضعف جذر باقي الاوسط بعد ما حذف ما ذكر فاذا وجد
تلك الشرائط يكون لمجموع الجذور الثلثة جذر لمجموع الاجناس الخمسة والا فلا يكون له جذر مثال ذلك
اربعة اموال وعشرون كعباً وواحد واربعون مال مال واربعون مال كعب وستة عشر كعب كعب
فجذره شيئان وخمسة اموال واربعة كعاب وامتحانه يسهل لمن تأمل في هذه الشبكة وحصل
هذا هو ما ذكر في المتن كما لا يخفى واما ان كانت المركبات الزوائد اكثر من خمس فايرادها لا يليق
بهذا الكتاب وذلك لقلما يحتاج اليها بل الى المركبات الخمس ايضاً ولا يخفى ان المركبات الزوائد
قد لا يوجد منها مجذور كما عرفت من وجود الشروط المعتبرة في ذلك فالاولى ان نقول فيها ايضاً
قد يوجد فيها في بعض الاحوال جذر لكن لما كان وجود الجذر في المزدات اكثر لم يقل ذلك الا ان
بعض الحساب صرح بانه لا يوجد جذر اصلاً في المركبات الزوجية المقدمة الرابعة
اذا اريد جمع هذه المراتب فان كانت من جنس واحد جمعت في اثنين مثل شي وشي فيقال شيئان
ومثل كعب وكعب فيقال كعبان او جعلت مميزة لعدد الاجناس فيما فوق ذلك مثل ثلاثة كعاب
وخمسة اموال واحد عشر شيئاً وان لم يكن من جنس واحد عطفت بعضها على بعض وان كان من الاحد
الجانبين استثناء اوتي بمثله في الجانب الآخر فلو قيل اجمع ستة اشياء الا خمسة الى عشرة الا شيئاً
والعشرة فالجواب ستة عشر شيئاً وخمسة وهذا لا يحتاج الى بيان وينبغي ان يعلم انه قد يكون المستثنى
منه والمستثنى كثيرة في الجانبين ويتعين الجبر قبل الجمع فالطريق فيه ان يجمع اجناس المستثنى منه
ويسمى الزائد ثم اجناس المستثنى ويسمى الناقص لا يكون مشتركاً من الاجناس بين الناقص والزائد

يطرح فان لم يبق شيء من الناقص فالامر ظ وان بقي شيء منه يستثنى منه ذلك من الثاني المستثنى منه
ولو قيل اجمع جذر ما بين الا عشرة على ما بين الا جذر عشرة فالجواب مائة وتسعون وجذر
مائتين في الطرف الآخر فيرتفع الاستثناء من الاول وينقص من المائتين عشرة ويبقى الاستثناء
في الثاني بحاله لعدم مجانس له في الطرف الاول وهكذا جذر المائتين ليس له مجانس يجمعه به فيعطف
بالواو ولا يمكن ان جذر العشرة من جنس جذر المائتين لكن ليس شيء منهما معلوما بالفرض فالجبر لا يتحقق
الا باستثناء الاقل من الاكثر وباقي العمل ظ وان اريد تفريق هذه المراتب بعضها عن بعض فان كانا
متجانسين ينقص الاقل من الاكثر او من المساوي اي ينقص المساوي من المساوي وان لم يكونا
غير متجانسين يستثنى القليل من الكثير اذ المنقوص يكون اقل من المنقوص منه ابدا وان كان في المنقوص
منه استثناء يجبر ويزيد مثله على المنقوص منه ثم فرق كستة اشياء الا خمسة من عشرة الا كعب
جبر الاول بالخمسة وزيد مثلها في الثاني فالجواب عشرة كعاب وخمسة الا ستة اشياء الكل
عددين متفاضلين اذ زيد عليهما مقدار واحد فالفضل بين المبلغين كالفضل بين الاولين
لما استثنى من المنقوص بالحقيقة شيء لا ينقص منه فاذا زيد على المنقوص جذر المستثنى وزيد على المنقوص
منه مثل ذلك ثم القي المنقوص من المنقوص منه بقي مثل ما لو بقي من المنقوص منه اذا القي
منه المنقوص وذلك ظ ولم يتعرض لما اذا كان في المنقوص منه استثناء او في كليهما استثناء اذ
هو ظ بعد التامل فيما مر فايدة اخرى ان قيل اجمع جذر تسعة على جذر ستة عشر ضربت
التسعة في ستة عشر وزدت جذري الحاصل على مجموع التسعة والستة عشر فجذر المبلغ جواب وتفريق
جذر التسعة من جذر ستة عشر نقصت جذري الحاصل من مجموع العددين وجذر الباقي جواب اراد
بجذري الحاصل هو ضعف جذر الحاصل فنقول في بيان عمل الجمع مربع العددين يساوي مجموع مربعيهما
وضعف جذر حاصل ضرب احد المربعين في الآخر فليكن العددان اب ب ج ومربعيهما ا د
د ه وقد سبق في مباحث جذر الصحاح ان جذر سطح العددين يساوي سطح جذر العددين
فسطح اب في ب ج يساوي جذر سطح ا د في د ه وبالشكل الرابع من ثانية الاصول يكون مربع
اج مساويا للمربعين اب ب ج وضعف سطح اب في ب ج فاذن مربع اج يساوي مربعي اب

ب ج

ب ج وجذر ضعف سطح ا د في د ه اذا تمهد هذا فنقول اذا ضرب عدد في عدد واحد جذر
الحاصل وزيد ضعفه على مربع العددين كان المجموع مساويا لمربع مجموع جذري العددين وهو المطلوب
ونقول في بيان عمل التفريق ان ضعف حاصل ضرب العددين المختلفين انقص من مجموع مربعيهما بمربع
الفضل بينهما فليكن العدد الاقل اب والاكثر ج د ويفضل ج ه مثل اب فيكون الفضل بينهما ه د فنقول
ان سطح ه د في ج د يساوي مربع ج ه اعني اب وسطح ج د في ه د وكان مربع ج د يساوي مربعي
ج ه ه د وضعف سطح ج ه في ه د فاذن ضعف سطح اب في ج د انقص من مربعي اب ج د بمربع ه د
واذ تقرر ذلك فنقول اذا ضرب عدد في عدد اكثر منه واخذ جذر الحاصل ونقص ضعفه من مجموع مربعيهما
كان الباقي مثل مربع الفضل بينهما وبذلك يظهر المط تذنيب اعلم ان علم الجبر والمقابلة كما يطلق
على باب تبرهن فيه من معلومات مخصوصة يتوصل بها الى استخراج المجهولات اعلم ان المراد بالمعلومات
العددية ومجهولاتها اعتباراتها وحيثياتها المعلومة والمجهول سواء كانت ذواتها او صفاتها
ومن جملة اعتباراتها كونها ضلعا لمولف او مولفا من اضلاع وانواع الاعتبارات بنسبتها في التقدير
على الواحد المركبة هي منه كالثلاثة والاربعة او المتجزية هي منه كالثلث والربع فالعلم بكيفية استخراج
ذوات المولفات من ذوات اضلاعها كالضرب او بكيفية استخراج ذوات الاضلاع من ذوات
مولفاتها كالقسمة او باستخراج ضلع من مولفه وما في اضلاعه كالجذر والضلع الاول الساير الاجناس
هو المسمى بالمفروضات من علم الحساب ويتفرع على ذلك علم [illegible] المساحة ويقال لهذا القسم
من الحساب قسمة المعلومات فاذا لم يكن العلم بكيفية استخراج المجهولات العددية من معلوماتها على
الوجه المذكور بل على الوجه الذي سنذكره هو المسمى بعلم الجبر والمقابلة ويسمى هذا القسم بعلم المجهولات
وهي متوقفة على القسم الاول والمراد بالمعلومات المخصوصة المعلومات المعتبرة في علم الجبر والمقابلة
وليس هذا تعريفا لهذا العلم حتى يلزم العلم بالمجهولات ثم ان ههنا قسما آخر من الحساب ليس من
القسم الاول ولا من القسم الثاني وهو استخراج المجهول بالخطأين وقد يحصل به كثير من المجهولات
لكنه ليس بعام في جميع المجهولات العددية حتى لو كان في المسئلة ضرب مجهول في مجهول على
مجهول آخر او استخراج جذر لكنه لم يصح العمل بهذا الطريق فلذلك لم يتعرض المصنف له والمعلومات

والجمع انى من اثنين سنشيرها بما قيل في المنطق من التعريف بالمزدوج يريد ان المجهول الذي يريد ان
المجهول الذي يريد ان يستخرج بتلك القواعد يمتنع ان يكون معلوماً بانواع من الاعتبارات واقلها
اثنان حتى لو كان معلوماً باعتبار واحد فقط لا يصير معلوماً بهذا العلم واما ما قال من استحالة التعريف
المزدوج ففيه كلام لا يليق بهذا المقام بخلاف ما نحن فيه فان المعلوم اذا كان اعتباراً واحداً
فاستعلامه بهذا العلاج ومن المعلومات ما يعطيه السائل اي يبينه بنوع من البيان من المقادير مثل
جذر كذا وضلع كذا والدينار والدرهم او من الاعمال كالضرب والقسمة او غيرهما او مركبة من
القبيلين كما لو قيل اي عدد اذا ضربته في ضعفه وزدت على المبلغ ثلاثة ليصير كذا فقد اعطى
السائل صنفين للمجهول الاولى ضربه في ضعفه والاخرى زيادة الثلاثة عليه فالضرب في الضعف
من معطيات السائل وهو عمل والثلاثة منها وهو مقدار والزيادة ايضاً من جملة المعطيات
كان الضرب والقسمة من الاعمال كذلك الجذر والضلع اذ المراد بهما استخراجهما وان اريد بهما ما يحصل
بالاستخراج فنقول يمكن ان يراد بالضرب ما يحصل به وبالقسمة ما يحصل منهما وبالجملة ليس بين القبيلين
كثير فرق لجعل احدهما من المقادير والآخر من الاعمال لا يخلو من تكلف والزيادة ايضاً من جملة المعطيات
وذلك لا بهام من جهة الجمع وايضاً الضعف من المعطيات اما من المقادير قياساً على ما ذكر في الجذر او
من الاعمال قياساً على ما قلنا وكان عليه ان يتعرض له ايضاً والقول المجمل في هذا الباب ان يفرض
المجهول جنساً من الاجناس مناسباً لكلام السائل فان وصفه بالمربعية فرض المجهول مالاً وان
وصفه بالمكعبية فرض كعباً والى آخره وان وصفه بما يناسب هذه الاجناس فرض شيئاً او مركباً
من جنسين على سبيل الجمع او الاستثناء فقد يفرض المجهول شيئاً او ديناراً او درهماً وبعضاً و
سهماً ونحو ذلك والمعهود في الاكثر ان يسمى شيئاً ثم اذا ربع ذلك المجهول يسمى مالاً واذا كعب
يسمى كعباً وعلى هذا وقد يفرض في اول الامر مالاً وكعباً على ما سيأتيك من الامثلة في سابق
المسئلة ما اعطاه السائل بهيئتها بالطرق الصائبة والركن الثاني وعلى ان يحصل جنس
يعادل جنساً سوق المسئلة على الوجه المذكور ليس له قانون يعرف به ذلك على الوجه
الكلي بل يكون في مسئلة نوع آخر ويعين على ذلك تتبع المسائل الجزئية العملية والنظر في المسائل

المنوعة

المنوعة التي سلكها المحصل له ملكة يقتدر بها على المجهولات بهذا الطريق ومعنى المعادلة
انه اذا ساق المسئلة بشرط ما تقتضيه الحساب فقد ينتهي على ان يعرف مقدار من المجهولات
باعتبارين ويقال لهما المتعادلان مثلاً يريد عدداً يكون مجموع ضعفه ونصفه ثلاثين نفرض ذلك
العدد شيئاً فيكون مجموع ضعفه ونصفه شيئين ونصفاً وهو يعادل ثلاثين فعدد واحد عرف
تارة انه ثلاثون وتارة انه شيئان ونصف وذلك ثلاث مسائل الاولى اشياء تعدل
عدداً الثانية اشياء تعدل اموالاً الثالثة اموال تعدل عدداً وتسمى هذه المسائل الثلث
مفردات او جنس يعدل جنساً وهي ثلث اخر الاولى اموال واشياء تعدل عدداً الثانية
اموال وعدد يعدل اشياء الثالثة اشياء وعدد يعدل اموالاً وتسمى مقترنات هذه المسائل
الست مبنية على ثلاثة اجناس العدد والاشياء والاموال فكان الاولى في المباحث المتقدمة ان
يعتبر بها هذه الاجناس الثلاثة ولا يحصر مسائل هذا العلم في ذلك كما يصرح به وذكر بعض الافاضل
انه اذا انتهى العمل الى التعادل بين اجناس يكون المناسبة بينهما كالمناسبة بين اجناس المسائل
الست امكن استخراج المجهول فيها كما اذا كانت ستة كعاب تعادل ثمانية اموال مال
ومال كعب فاخذ بدل الستة كعاب ستة آحاد وبدل ثمانية اموال مال ثمانية اشياء وبدل
مال كعب مالاً فيكون ستة اعداد معادلة لثمانية اشياء ومال وهو المسئلة الاولى من المقترنات
وحصر هذه المسائل في الست ليس على سبيل الوجوب بل لان عقول الاكثر قصرت عن ادراك الطريق
الى غيرها وكيف تنحصر في هذه الاجناس ذاهبة الى جهة لا يتناهى في جانب الصعود والنزول
والانحدار وبينهما تراكيب ثنائية وثلاثية غير متناهية ايضاً ومن ههنا استبان صدق
قول رب العزة وما اوتيتم من العلم الا قليلاً اعلم ان مسائل جميع العلوم متزايدة يوماً فيوماً بتلاحق
الافكار ولم يدع احد حصر علم من العلوم في مسائله المدونة فكيف يظن ههنا ان مسائله منحصرة
في الست بل اذا عادل جنس واحد من الاجناس الثلثة مثلاً جنساً واحداً منها او جنس
واحد من الثلاثة جنسين آخرين منها انحصرت المسائل في الست فان وقعت المعادلة بين
اربعة اجناس متوالية كعدد وشيء ومال وكعب بان يعادل جنس واحد منها جنساً آخر منها

او جنسين او ثلاثة اذ يعادل جنسان منها جنسين آخرين فهي منحصرة في خمس وعشرين
مسئلة يكون ستة منها ما سبق وقال شارح النهاية انه نقل عن الامام المتبحر السموأل
المسعودي انه بيّن استخراج الشيء في تسع عشر مسئلة اخرى غير الست فيمكن ان يكون تلك
المسائل منها ولما كانت الاجناس المتعادلة خمسة اعني العدد والشيء والمال ومال المال تنحصر
في خمس وتسعين مسئلة وقد بيّن الفاضل المهندس الكاشي كيفية استخراج المجهول
من المسائل السبعة والثمانية التي هي غير الست المذكورة وكذا استنبط مسائل اخرى يكون
احد المتعادلين فيها جنسًا واحدًا واثنين او جنسًا او جنسين او ثلاثة وكانا متباعدين
وفي الرابعة وبالجملة لم يدع احد الحصر في الست بل الحيلة بال احد الحصر فافهم ولان الاجناس
المتعادلة كلما كانت عدتها اقل كان يعرف المجهول منها اسهل والاشياء المتساوية اذا
زيدت عليها او نقصت منها متساوية حصلت او بقيت متساوية فان كان في احد
الجانبين استثناء جبر اي زيد قدر المستثنى عليه وزيد مثل ذلك على الطرف الآخر
وهذا هو الجبر مثال الجبر مال الا ستين يعادل خمسة عشر حذفنا المستثنى من الاول
وزدنا مثله على الثاني فصار مال يعادل خمسة وسبعين فاذا حذف من الاول
المستثنى فكانه زيد بقدر المستثنى عليه فلما زيد مثله على الثاني صارا متساويين فان
الاشياء المتساوية اذا زيدت عليها متساوية حصلت متساوية وان كانت في الطرفين
اجناس متماثلة نقصت منها بعدة واحدة وهذه هي المقابلة فان كانت عدة الجنس من
الطرفين متساوية اسقطناهما وان كانت متفاضلة اسقط الاقل بالكلية واسقط من
الآخر بتلك العدة ومثال المقابلة كعب وخمسة اموال وعشرون عددًا يعادل خمسة اموال
وخمسون عددًا وخمسة اشياء فاسقطنا خمسة اموال من الطرفين وكذا عشرين عددًا
من الطرفين بقي كعب معادلا لثلثين وخمسة اشياء فان الاشياء المتساوية اذا نقصت
منها متساوية بقيت متساوية وذكر بعضهم ههنا عملين آخرين وهو انه اذا كان في
احد المتعادلين مال اكثر من واحد رد الى الواحد وان كان اقل من المال يكمل ويوضع سائر الاجناس

التي معه

التي معه على تلك النسبة مثلا خمسة اموال وعشرة اشياء يعادل ثلثين فقسمنا كلا منها
على الخمسة لتخرج مال واحد واثنان يعادل ستة ويسمى هذا بعمل الرد وكنصف مال وخمسة
اشياء يعادل سبعة فقسمنا كلا من النصف والخمسة والسبعة على النصف يخرج مال واحد و
عشرة اشياء معادلا لاربعة عشر ويسمى هذا بعمل التكميل ولما كان التكميل بالحقيقة راجعًا
الى الجبر والرد راجعًا الى المقابلة لم يتعرض المصنف لهما ولذلك خص هذا العلم بالتسمية بعلم الجبر و
المقابلة الفصل الثاني في المسائل الست الجبرية الاولى من المفردات اشياء تعدل
عددًا فالطريق في استخراج الشيء ان يقسم العدد على عدد الاشياء ليخرج الشيء وبيان هذا
العمل ان القسمة تجزئة المقسوم باحاد المقسوم عليه فالخارج من قسمة العدد على عدد الاشياء
يكون نصيب الواحد من المقسوم عليه لكن الواحد شيء فالخارج هو الشيء مثلا سوق المسئلة ه
اقتضى ان اربعة اشياء تعدل عشرة قسمت العشرة على الاربعة تخرج اثنان ونصف وهو
الشيء وتصحيحه انا نزيد عددا اذا ضوعف وزيد على الضعف ثلاثة اخماس الضعف ثم زيد
على المجموع اربعة اخماس العدد الاصل بلغت عشرة فرضنا ذلك العدد شيئا وضعفناه وصار شيئين
زدنا عليه ثلاثة اخماس بلغ ستة اشياء وخمسًا ثم زدنا على المجموع اربعة اخماس عدد الاصل
فصار اربعة اشياء معادلة العشرة قسمنا العشرة على الاربعة تخرج اثنان ونصف فان
ضعفه خمسة وثلاثة اخماس الضعف ثلاثة واربعة اخماس الاول اثنان فالمجموع عشرة
وان كان في احد الطرفين كسر او في كليهما ضرب كل منهما في مخرج كسر الطرف الآخر ذي الكسر
او في المخرج المشترك بين كسريهما ثم يقسم حاصل العدد على حاصل الاشياء وقد عرفت في باب
قسمة الكسور انه اذا كان احد المقسومين كسرًا بسطت المقسومين من جنس الكسر وقسمت مبسوط
المقسوم على مبسوط المقسوم عليه فخارج القسمة هو المطلوب فحاصل ما ذكره ههنا هو ما ذكر في
ذلك الفصل من انه يضرب كل من المقسوم والمقسوم عليه في المخرج المشترك بين كسريهما ان كان
كل منهما ذا كسر او في المخرج الموجود ان كان احدهما ذا كسر فقط ثم يقسم حاصل المقسوم على حاصل
المقسوم عليه وقد ذكرنا برهان العمل هناك فلا حاجة الى الاعادة فنذكر مسائل ذلك مثاله

ثلاثة اشياء وثلث يعدل عشرة ضربت كلا منهما في الثلثة مخرج الثلث حصل من الاشياء
عشرة ومن العدد ثلاثون قسمت الثاني على الاول خرج ثلاثة وهو الشيء ع يزيد عددا اذا
زيد عليه نصفه ثم على الحاصل نصف الحاصل ثم على الحاصل الاخير ثلثه بلغت عشرة فرضنا ذلك
العدد شيئا زدنا عليه نصفه حصل شيئا ونصفا ثم زدنا عليه نصفه بلغ شيئين ثم زدنا
عليه ثلثه بلغ ثلثة اشياء وثلث وهو معادل للعشرة ضربنا كلا منهما في الثلثة مخرج الثلث
خرج من الاول عشرة ومن الثاني ثلثون قسمنا الثلثين على العشرة خرج ثلاثة وهو المط ٥
مثال اخر يكون في كل من المعادلين كسر اربعة اشياء وسدس يعدل سبعة ونصفا المخرج
المشترك بين السدس والنصف ستة فحصل عدد الاشياء خمسة وعشرون وحاصل العدد
فيه خمسة واربعون والخارج من قسمة الثاني على الاول واحد واربعة اخماس وهو الشيء زيد
عددا اذا زدنا عليه ثلثه ثم على الحاصل ثلثي الحاصل ثم على الحاصل الاخير نصفه بلغ سبعة ونصفا
فرضناه شيئا وزدنا عليه ثلثه بلغ شيئا وثلثين زدنا عليه ثلثيه بلغ شيئين وسبعة اتساع
زدنا عليه نصف الحاصل بلغ اربعة اشياء وسدس شيء وهو معادل للسبعة ونصف عمل به العمل المذكور
في المتن خرج واحد واربعة اخماس وهو العدد المط الثانية من المفردات اشياء
تعدل اموالا الطريق فيها ان يقسم عدد الاشياء على عدد الاموال او تنسبه اليه اى ياخذ من
عدد الاشياء بقدر نسبة الواحد الى عدد الاموال ليخرج الشيء وبرهانه ظ فانه اذا قسم
عدد الاشياء على عدد الاموال كان الخارج من القسمة نصيب مال واحد كما هو شان القسمة
فاذا ضرب الشيء في خارج القسمة يحصل مال واحد بالضرورة لان الخارج كان حصة مال
واحد من الاشياء ولا يمكن ان يحصل من ضرب الشيء في غيره مال فاذن الخارج من القسمة يكون
شيئا وهو المط مثاله مائة شيء يعدل عشرين مالا قسمنا الاول على الثاني خرج خمسة
وهو الشيء وبطريق النسبة كان نسبة الواحد الى عشرين نصف العشر واخذنا نصف عشر المائة
فكان خمسة وهو الشيء وتوضيح ذلك انا نريد عددا اذا ضربناه خمسة امثال مربعه في اربعة
كان الحاصل مساويا لضرب ذلك العدد في المائة فرضنا ذلك العدد شيئا فيكون خمسة امثال مربعه

خمسة

خمسة امثال مضروبه في الاربعة عشرون مضروب المائة في شيء مائة شيء يعدل عشرين
مالا قسمنا المائة على عشرين خرج خمسة وهو العدد المط اذ مربعه خمسة وعشرون وخمسة
امثاله مائة وخمسة وعشرون ومضروبه في الاربعة خمسمائة وكذا مضروب المائة في الخمسة خمسمائة
وهو المط فان كان في احد الجانبين او كليهما كسر فالعمل على قياس ما مر آنفا في المسئلة
الاولى فان كان في احد الجانبين كسر يضرب الاشياء والاموال في مخرج الكسر وان كان في كلا
الجانبين كسر يضرب كل منهما في المخرج المشترك وعلى التقديرين يقسم حاصل الاشياء على حاصل
الاموال ليخرج الشيء المجهول ولنورد مثالا مما اذا كان في الجانبين كسر وهو ان جماعة دخلوا
بستانا وقد اجتنى احدهم رمانا واحدا والثاني اثنين والثالث ثلثة وهكذا يزايد احد
واحد ثم اقتسموا بينهم على السوية اصاب كل واحد منهم عشرة يريد ان يعرف عدد الجماعة
فرضنا عددهم شيئا وزدنا عليه واحدا فضربناه في نصف شيء يحصل نصف مال ونصف
شيء وهو عدد الرمان وذلك لان الواحد اذا جمع مع عدد وضرب الجميع في نصف ذلك
العدد كان الحاصل هو المجموع الاعداد المبتدئة من الواحد الى ذلك العدد وذلك معلوم بالاستقراء
بل برهن عليه في موضعه ثم ضربنا العشرة التي هي نصيب كل واحد منهم في شيء الذي عدد
الجماعة حصل عشرة اشياء وهي عدد جميع الرمان وهي معادلة لحاصل الاول وهو نصف
مال ونصف شيء وبعد حذف نصف الشيء المشترك في المتعادلين بقي تسعة اشياء
ونصف معادلة لنصف مال جبرنا الصحاح صارت تسع عشرة نصفا قسمناه
على النصف خرج تسعة عشر وهو عدد الجماعة فيكون عدد الرمان مائة وتسعين وهو
المط الثالثة من المفردات اموال تعدل عددا الطريق فيها ان يقسم العدد على عدد
الاموال وجذر الخارج هو الشيء وبيانه ظ فان العدد اذا قسم على المال كان الخارج ما
يعادل مالا واحدا واذا عرف الواحد فجذره يكون هو الشيء كما عرفت فيما تقدم مثاله اربعة
اموال يعدل مائة قسمت المائة على الاربعة خرج خمسة وعشرون فالخمسة هو الشيء توضيح المثال
نفرض ثوبا عشرة اذرع وقيمته مجهولة فيبيع بعض منه عدد ذرعانه ربع عدد قيمة الثوب ٥

بعشرة دينارًا ونريد ان نعرف قيمة الثوب ومقدار المبيع منه فرضنا ذرعان المبيع شيئًا فيكون
قيمة الثوب اربعة اشيا، وحاصل ضربهما اربعة اموال ونسبة ذرعان الثوب الى قيمته ٥
كنسبة ذرعان المبيع الى ثمنه فحاصل ضرب ذرعان الثوب الى قيمته كنسبة ذرعان المبيع الى
ثمنه في حاصل ضرب ذرعان الثوب في ثمن المبيع حصل مائة وهي معادلة لاربعة اموال
قسمنا المائة على اربعة اموال خرج خمسة وعشرون اخذنا جذره كان خمسة وهي ثمن
المبيع ويكون قيمة الثوب اربعة امثاله اعني عشرين وهو المطلوب الرابعة وهي الاولى
من المقترنات اموال واشيا تعدل عددًا الطريق فيها ان المال ان لم يكن واحدًا فان كان
زائدًا عليه رددته اليه وان كان ناقصًا اكملته ونفعل بتلك النسبة بالاشيا، والعدد وذلك
بان نقسم كل من عددي الاشيا، والعدد على عدد الاموال ليخرج من كل جنس نصيب مال واحد و
بعد ذلك نضيف نصيب المال الواحد من الاشيا، الى المال الواحد فيكون المجموع معادلًا لنصيب
المال الواحد من العدد ولتوضيح ذلك نفرض الواحد ه واي نرح من قسمة عدد الاشيا على عدة
الاموال ب ومن قسمة عدة العدد على عدة الاموال جـ ولكن عدة الاموال د وعدة
الاشيا ز وعدة العدد ب ولحكم النسبة نسبة ا الى د كنسبة ب الى ه وكنسبة جـ الى د و
بالابدال نسبة ا الى ه كنسبة ه الى ر كنسبة ب الى جـ وبالتركيب نسبة د ه معًا الى ه كنسبة
اب معًا الى ا وكنسبة ه ر معًا الى ر فالمسطح د اه كنسبة د ه معًا الى ر كنسبة اب معًا الى
جـ وكان د ه جميعًا معادلا لزمه فاب جميعًا معادل لجـ وهو المطلوب فان كان عدة
الاموال صحاحًا فقد يوجد في كل من الاشيا، والعدد بجذر نسبة الواحد في عدد الاموال وان
كان العدد كسرًا يتم الواحد على ذلك الكسر ونضرب المخارج في كل من الاشيا، والعدد كما اذا
قيل ربع مال وثلاثة اشيا تعدل عشرة فالواحد على ربع اربعة ونضرب فيها كل من الجنسين
اثنا عشر شيئًا واربعون فمال واثنا عشر شيئًا يعدل اربعين وهذا اسهل من الاول
فالعمل ان نربع نصف عدد الاشيا، ونزيد المربع على ذلك العدد واخذت جذر المبلغ
ونقصت نصف عدد الاشيا عنه فالباقي هو الشيء، وبرهان العمل المذكور مبني على مقدمة

هي انه اذا جمع مع مربع عدة من اجزاره وربع نصف عددها كان المجموع مربعًا جذره جزء
المربع الاول المجموع مع نصف العدة فليكن اب مربعًا جـ د زيد عليه ب ه بقدر عدة
من اجزاره ونصف تلك العدة د ر وربعه ح ه فنقول ان جميع اح هو ابجح ر فان
مربع جـ ر زايد على مربع جـ د ر د وضعف سطح جـ د في د ر جـ ا هو مربع جـ د ر ده ح مربع
د ر ولا لان ه قاعدة الاجزاء المذكورة د ر نصفها وجـ ا جذر واحد منها سطح جـ د في د ر
نصف ب ه فاذن اح مربع جـ ر واذا تقررت هذه المقدمة فنقول اذا كان مال واشيا،
يعدل لو زيد على ذلك العدد مربع نصف عدد الاشيا، كان المجموع مربعًا لعدد زيد على
جذر المال بنصف عدد الاشيا، فاذا نقص من جذر ذلك العدد نصف عدة الاشيا،
كان الباقي جذر المال اعني الشيء وهو المطلوب مثاله على سبيل الرد ثلثة اموال واثنا عشر
شيئًا يعدل ثلاثة وستين رددت المال الى الواحد والاشيا، الى اربعة والعدد الى
احد وعشرين بنسبة المال ثم ربعت نصف عدد الاشيا اعني الاثنين حصل اربعة زدناها
على العدد اعني احد وعشرين بلغ خمسة وعشرين جذرها خمسة نقصنا منها نصف عدد الاشيا،
بقي ثلثة وهو الشيء وتوضيحه نزيد عدد الا ضعفناه وضربنا الحاصل في ستة ثم نجمع الحاصل
الثاني مع ثلثة امثال مربع العدد الاول يبلغ ثلثة وستين فرضنا ذلك العدد شيئًا وضعفه
شيئان مضروبه في ستة اثنا عشر شيئًا جمعناه مع ثلثة امثال مربع الشيء اعني ثلاثة
اموال فصار ثلثة اموال واثنا عشر شيئًا معادلا لثلاثة وستين على ثلاثة الاموال خرج من
المال الاول اربعة اشيا، ومن الثاني احد وعشرون ومربع نصف عدد الاشيا، هو ذلك
العدد بعينه اعني اربعة زدناها على احد وعشرين واخذنا جذر الحاصل وهو خمسة ونقصنا منها
نصف عدد الاشيا، واعني اثنين بقيت ثلاثة وهو المطلوب اذ ضعفه ستة ومضروبه في الستة
ست وثلاثون وربعه تسعة وثلاثة سبعة وعشرون والمجموع ثلاثة وستون وهو المطلوب
مثال آخر على سبيل الاكمال وستة عشر شيئًا يعدل سبعة عشر نصف عدد الاشيا ثمانية
ومربعها اربعة وستون زدناها على العدد بلغ احد وثمانين جذره نقصنا منها ثمانية بقي واحد

واحد وهو الشيء توضيحه انا نزيد عددًا اذا اضعفناه وضربناه في ضعفه ثم جمعنا
المجموع مع ستة امثال يحصل ثمانية ونصف فرضنا ذلك العدد شيئا وضعفه شيئان
ومضروبه في ربع الشيء نصف مال وستة امثاله ستة اشياء فصار نصف مال وثمانية
اشياء معادلة لثمانية ونصف ويأتي العمل كما ذكر في المتن فاذا اضعفنا الواحد صار
اثنين ومضروبه في ربع الواحد نصف وستة امثال الواحد ستة والمجموع ثمانية ونصف
وهو المطلوب الخامسة وهي الثانية من المقترنات اموال وعدد يعدل اشياء
فبعد الرد او الاكمال ان احتيج الى ذلك فربع نصف عدد الاشياء وينقص العدد من
المربع وجذر الباقي يزاد على نصف الاشياء فيحصل الشيء او ينقص من نصف الاشياء
فيبقى الشيء وكل عددين ان كانا متساويين فضعف احدهما في الآخر يساوي مربعيهما
وان كانا مختلفين فمربعاهما يزيد على ضعف سطحيهما بمربع التفاضل بينهما اما الاول فظ
واما الثاني فلان سطح الاصغر منهما في الاعظم يساوي مربع الاصغر وسطحه في التفاضل
بينهما بالثالث من ثانية الاصول فضعف سطح الاصغر في الاعظم يساوي ضعف مربع
الاصغر وضعف سطحه في التفاضل ومربع الاعظم يساوي مجموع مربع الاصغر ومربع
التفاضل وضعف سطح الاصغر في التفاضل بالرابع من ثانية الاصول فمربعا العددين اعظم
من ضعف سطحيهما بمربع التفاضل ثم نقول اذا كان مال وعدد يعادل اشياء فمربع نصف
الاشياء اما ان يساوي العدد الذي مع المال او يزيد عليه وليفرض لبيانه ا عدد النقص من
الاشياء المعادل للمال وب عدد النقص الآخر منه المعادل للعدد وج عدد الاشياء ومربع نصف
ج يساوي مربعي نصف ا ونصف ب وضعف سطح نصف ا في نصف ب وذلك لان
نصف ج هو مجموع نصف ا ونصف ب وضعف سطح نصف ا في نصف ب وذلك لان
نصف ج هو مجموع نصف ا ونصف ب ومربعا نصف ا ونصف ب يزيد على ضعف
سطحيهما بل على سطح تمام ا في نصف ب بمربع تفاضلهما ان كانا مختلفين ويساويه ان كانا
متساويين لكن سطح ا في نصف ب هو نصف العدد الذي مع المال وذلك لان ا هو الواحد

اذن

اذن هذه المسألة لا بد فيها من الرد والاكمال وكان ب هو العدد فسطح ا في ب يكون هو العدد
فسطح ا في نصف ب هو نصف العدد ثم مربع نصف ج الذي هو مساو لمربع نصف ا و
مربع نصف ب ونصف العدد جميعا اما زائد على العدد بمربع التفاضل او مساو له ويستحيل
ان يكون انقص من العدد ثم نقول يلزم بطريق العكس ان مربع نصف ج ان ساوى العدد كان
نصفا ا ب متساويين اذ لو تفاضلا كان مربع ج زائدا على العدد وهو خلاف المفروض وان
زاد على العدد فبقدر الزيادة مربع التفاضل بين النصفين ويستحيل ان يتساوى النصفين عند
وجود التفاضل بينهما يكون مربع مجموعهما اعني نصف ج زائدا على العدد بمربع التفاضل وبعد تقديم
هذه المقدمات فنقول اذا اخذنا مربع نصف عدد الاشياء فان كان مساويا للعدد الذي
مع المال فنصف عدد الاشياء هو الشيء المطلوب اذ نصفا ا ب يكونان متساويين وا ب
متساويان وكان ا هو الشيء كما عرفت تلك توضيحه ان مربع عدد الاشياء هو ربع مربع
عدد الاشياء وجذره هو ربع الاشياء فلما كان مربع النصف مساويا للعدد الذي مع
المال وهو مساو للمال فيكون جذر نصف مربع عدد الاشياء هو نصف عدد الاشياء وان
زاد مربع نصف عدد الاشياء على العدد الذي مع المال فاخذ جذر الزيادة وهو الفضل بين
نصفي اب وضعفه التفاضل بين اب وذلك لان كل عدد انقسم بمختلفين فيفضل النصف
على القسم الاصغر كفضل الاعظم على النصف فبالضرورة يكون ضعف الفضل بين النصف و
القسم هو الفضل بين القسمين فيكون جذر الزيادة هو التفاضل بين نصف مجموع اب
اعني نصف ج وبين كل من ا ب فان نقصت من نصف ج اعني من نصف عدة الاشياء بقي
احدهما وان زدته عليه يبلغ الآخر فكل من الثاني والمبلغ يصلح ان يكون هو الشيء فلذلك
يخرج الجواب بالوجهين وهو المطلوب مثال ذلك مال واحد وعشرون عددا يعدل عشرة
اشياء بعد ربع نصف عدد الاشياء خمسة وعشرون وبعد نقصان العدد عنه يبقى اربعة
جذرها اثنان يزيد على نصف عدد الاشياء ليكون الشيء سبعة او ينقصهما منه ليكون الشيء ثلاثة
توضيح المثال مالان مجموعهما عشرة ومضروب احدهما في الآخر واحد وعشرين فرضنا

الاول شيئاً فالثاني عشر الا شيئاً ومضروبهما عشرة الا مالاً وهي معادل لاحد و
عشرين وبعد الجبر عشرة اشيا ايعادل مالاً واحداً وعشرين فربعنا نصف عدد
الاشيا او نقصنا منه العدد واخذنا الباقي حصل اثنان نقصناه من نصف عدد الاشيا
اعني الخمسة بقي ثلاثة فهي الشي المجهول وتمامه الى العشرة سبعة ولو زدناها على الخمسة
حصلت سبعة فهي الشي المجهول وتمامها الى العشرة ثلاثة ليحصل المط وبالرد والاكمال
يتضح على هذا المنوال معنى الرد والاكمال والبرهان على صحته يذكر في بيان المسئلة الرابعة
اما مثال الرد فنقول نريد ان نقسم عشرة بقسمين مجموع مربعيهما ثمانية وستون فرضنا الاول
شيئاً والثاني عشرة الا شيئاً فمربع الاول يكون مالاً ومربع الثاني مائة ومال الا
عشرين شيئاً على ما عرفت في ضرب الاجناس فيكون مجموع المربعين اعني مالين ومائة الا
عشرين شيئاً معادلاً لثمانية وستين وبعد الجبر يكون مالان ومائة الا عشرين شيئاً
معادلا لثمانية وستين وعشرين شيئاً وبعد اسقاط العدد المشترك من الجانبين يكون
مالان واثنان وثلاثون معادلا لعشرين شيئاً وبعد الرد يكون مال وستة عشر
معادلاً لعشرة اشيا فمربع نصف عدد الاشيا خمسة وعشرون والباقي منه بعد
اسقاط العدد تسعة جذرها ثلاثة فان زدناه على نصف عدد الاشيا اعني خمسة
بلغ ثمانية والقسم الآخر اثنين ولو نقصناه منها بقي اثنان والآخر ثمانية ومربع الثمانية
اربعة وستون ومربع الاثنين اربعة والمجموع ثمانية وستون وهو المط واما مثال
التكميل فنقول نريد ان نقسم عشرة بقسمين اذا نقص نصف الاول منهما من حاصل ضرب
احدهما في الآخر بقي عشرة فرضنا الاول شيئاً فيكون الثاني عشرة الا شيئاً وحاصل
ضرب نصف احدهما في الآخر خمسة اشيا الا نصف مال نقصنا منه نصف الاول
بقي اربعة اشيا ونصف الا نصف مال معادلاً لعشرة وبعد الجبر اربعة اشيا
ونصف معادلاً لعشرة ونصف مال وبعد التكميل تسعة اشيا معادلاً لعشرين ومال
نقصنا العشرين من مربع نصف عدد الاشيا وهو عشرون وربع بقي ربع جذره نصف

فان

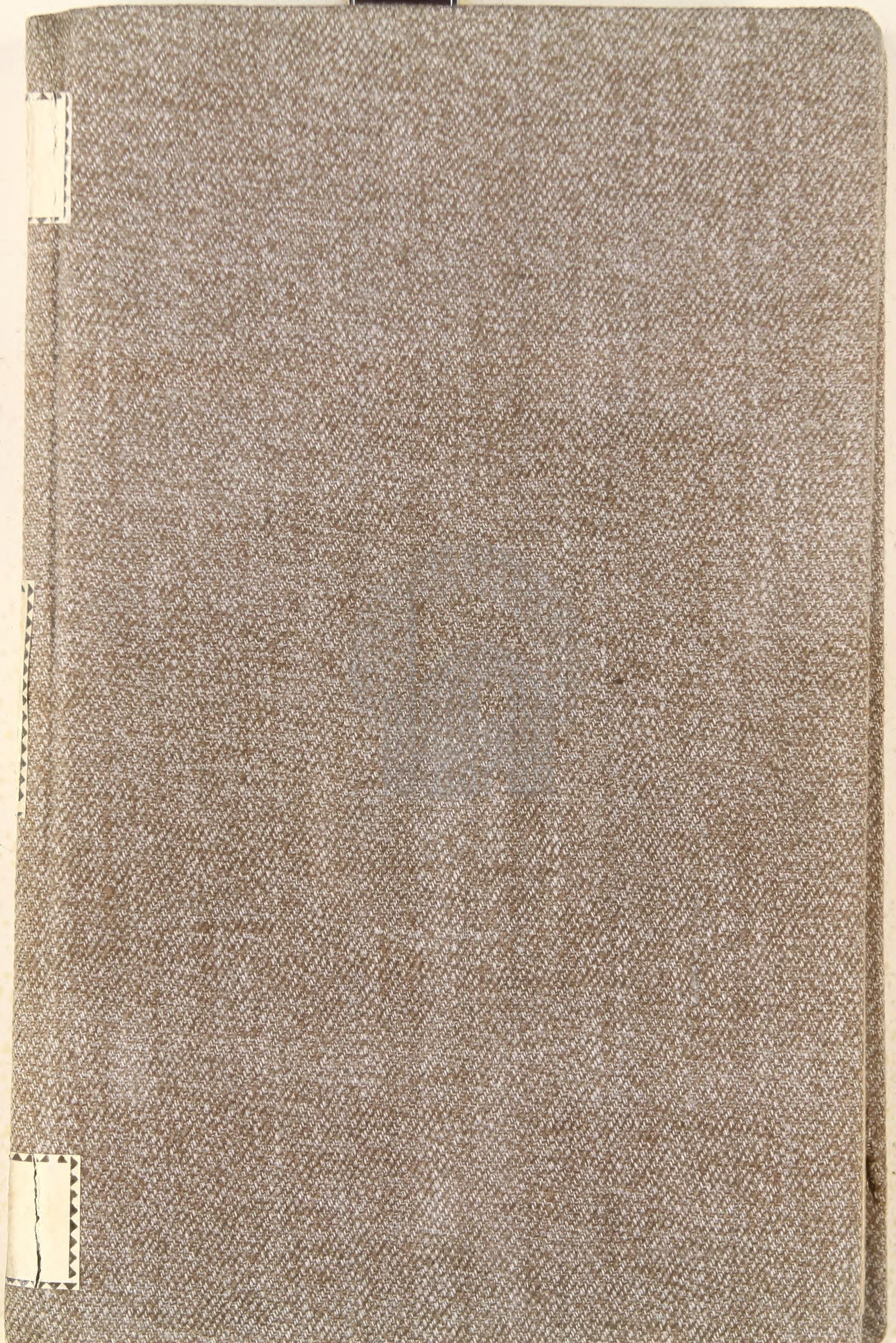
فان زدناه على نصف عدد الاشيا فالقسمان خمسة وخمسة وحاصل ضرب نصف احدهما
في الآخر اثنا عشر واذا نقص نصف الخمسة منه بقي عشرة ولو نقصناها منه فالقسمان اربعة
وستة وحاصل ضرب نصف احدهما في الآخر اثنا عشر وبعد نقصان نصف الاربعة منه
بقي عشرة وفي هذه المسئلة لو كان العدد اكثر من مربع نصف عدد الاشيا فالمسئلة
مستحيلة قد ذكرنا برهانه فيما تقدم مثلاً اذا كان مالان مختلفان مجموعهما عشرون ومضروب
احدهما في الآخر مائة وعشرون فاذا فرضنا الاول شيئاً فالثاني عشرون الا شيئاً
ومضروبهما عشرون شيئاً الا مالاً وهو معادل لمائة وعشرين وبعد الجبر عشرون شيئاً
يعادل مالاً ومائة وعشرين ومربع نصف العدد مائة وهو اقل من مائة وعشرين فالمسئلة
مستحيلة لما ذكرنا وايضاً قد ثبت في علم الحساب ان مربع كل عدد يزيد على سطح حاشيته
المتقابلين بمربع نصف الفضل بين الحاشيتين كالخمسة فان مربعه خمسة وعشرون
وحاصل ضرب حاشيتيهما كالثلاثة والسبعة احد وعشرون ونصف الفضل بينهما
اثنان ومربعه اربعة وقد برهن على ذلك في موضعه فههنا مربع نصف العشرين مائة
فان كان سطح قسميها وهما حاشيتان متقابلتان للعشرة اكثر من مائة تكون
المسئلة مستحيلة فتامل ولو تساواه فالشي نصف عدد الاشيا يعني اذا كان العدد
مساوياً لمربع نصف عدد الاشيا فالعدد المجهول هو نصف عدد الاشيا وبرهانه
قد مر ايضاً واما مثاله فنقول مالان مجموعهما عشرون ومضروب احدهما في الآخر مائة
فرضنا الاول شيئاً فالثاني عشرون الا شيئاً ومضروبهما عشرون شيئاً الا مالاً
وهو معادل لمائة وبعد الجبر عشرون شيئاً يعادل مالاً ومائة ومربع نصف عدد
الاشيا مائة فالشي المجهول عشرة وهو المط المسئلة السادسة وهي الثالثة
من المقترنات اشيا وعدد يعدل اموالاً فبعد الرد والاكمال المال الى واحد تصحيح ذلك
تربع نصف عدد الاشيا ونزيد المربع على عدد ونأخذ جذر المبلغ ونزيد عليه نصف
عدد الاشيا فهو الشي ولبيانه اذا كان اشيا وعدد يعدل مالاً فقط اي عدد الاشيا

باز بین شد
۱۳۲۱ ش

باز بین شد
۱۳۵۳ ش

کتابخانه آستان قدس

اقل من الشی فلنضم الشی بضعف عدة الاشیاء او نربع نصف عدد الاشیاء و نزیده علی
العدد ناخذ جذر الجملة و نزید علیه نصف عدد الاشیاء فالمبلغ هو الشی امثال ذلک
ستة اشیاء و اربعون درهما یعدل مالا مربع نصف الستة تسعة و المجموع المربع و العدد
تسعة و اربعون و جذر المبلغ سبعة زدنا علیه الثلثة نصف عدد الاشیاء بلغ عشرة و
هو الشی فیما اذا قیل نرید عددا اذا ضربناه فی ستة و زدنا علیه اربعین کان الحاصل
مساویا لمربع ذلک العدد و فرضناه شیئا و ضربناه فی ستة حصل ستة اشیاء و هو یعادل
لمال واحد من مربع الشی و ذلک العدد هو العشرة فان مضروبه فی ستة ستون و اذا
زدنا علیه اربعین بلغ مایة و هو مربع العشرة و اما مثال الرد فنقول نرید عددا اذا
ضربناه فی ستة عشر و زدنا علی الحاصل اربعین کان المبلغ مساویا لضعف مربع
ذلک العدد فنفرض العدد شیئا و ضربناه فی ستة عشر حصل ستة عشر شیئا و اذا
زدنا علیه اربعین صار اربعة عشر شیئا و اربعین معادلا لمالین و بعد الرد صار ثمانیة
اشیاء و عشرون معادلا لمال مربع نصف عدد الاشیاء ستة عشر و زیده علی العدد
یصیر ستة و ثلثین جذره ستة زدنا علیه نصف عدد الاشیاء و هو اربعة حصل عشرة
و هو الشی المجهول فان مضروبه فی ستة عشر مایة و ستون و بعد زیادة اربعین علیه
یصیر مائتین و هو مربع ضعف العشرة و اما مثال التکمیل فنقول نرید ان نقسم العشرة بقسمین
یکون نصف مربع احدهما مع نصف القسم الآخر یعادل عشرین فرضنا الاول شیئا فیکون
الآخر عشرة الاشیاء نصف خمسة الا نصف شی و هو معادل العشرین و بعد الجبر یصیر نصف
مال و خمسة معادلا لعشرین و نصف شی حذفنا المشترک بقی نصف مال معادلا لخمسة عشر و نصف
شی و بعد التکمیل مال واحد معادل لثلاثین و شی مربع نصف عدد الاشیاء ربع زدناه علی
العدد بلغ ثلثین و ربعا جذره خمسة و نصف زدناه علیه نصف عدد الاشیاء بلغ ستة و هو
احد القسمین و الآخر اربعة فان مربع الستة ستة و ثلاثون و نصفه ثمانیة عشر و اذا زید علیه نصف
القسم الآخر و هو اثنان بلغ عشرین و هو المطلوب فهذه قوانین اذا اتقنت حفظها ملکت زمام الجبر
مطالب شریفة فی هذا الکتاب و الیه المرجع و المآب تمت بید الفقیر الحقیر محمد جعفر بن محمد

حسین المازندرانی بتاریخ یوم الاحد
عشر شهر شعبان المعظم ۵
۱۱۰۶ سنه

سال ۱۳۴۸ خورشیدی
بازرسی شد